Bilim ve Teknoloji Haberleri

Kayıp Dünyalar Var mı?

Erişilmez dağlar, unutulmuş vadiler ve balta girmemiş ormanlarda yaşayan, çağlar ötesinden gelme hayvanlar... Kayıp Dünyalar (1912) romanının yazarı M. Crichton ve bunu filme alan S. Spielberg, bizi böyle hayali kayıp dünyalara götürdü. Dünyada böyle ayak basmamış yerler var. Buralarda tarihöncesi hayvanlar, örneğin Pterodaktiller (parmak kanatlılar) hiç bilinmeyen türler sağ kalmış olamaz mı? Venezüella'da tropikal ormanların ortasında yükselen masa biçimle dağlarda (tepuy), başka yerlerde bulunmayan 5000 bitki türü keşfedildi. Şimdi burada yeni hayvanlar da aranıyor. Fakat kimse buralara ayak basmadıysa ve sadece yüksekten uçakla incelendiyse, olası büyük hayvanlar belki de görülmemiştir. Madagaskar Adası'nın batısındaki lapyolar (yağmur ve rüzgârla oyulup sivrilmiş kireçtaşları) dar labirentler oluşturur. Bu sivri kayalara kimse çıkamamıştır. Bu labirentlerin etrafında balta girmemiş küçük ormanlar vardır; bu ormanlarda henüz bilinmeyen türden canlılar bulunabilir. 1977'den başlanarak Pasifik ve Atlantik Okyanusları'nın dibinde sıcak su kaynakları keşfedildi. Burada yaşayan omurgasızlar (solucan, karides, yengeç, midye vb) dünyanın hiçbir yerinde yoktur. Bu karanlık sularda yaşayan bakteriler, 100 °C'den daha yüksek sıcaklıklarda kükürt ve metaller kullanarak, fotosentez olmaksızın, organik maddeler sentezlemekte ve bu bakterileri yiyen deniz hayvanları aşırı büyümektedir. Buralarda 2 m uzunlukta borular içinde yaşayan solucanlar, dev midyeler vb. vardır. 1986'da Romanya'da keşfedilen Movile mağarasında 5 milyon yıl önceden kalma hayvanlar (su akrepleri, tesbih böcekleri, solucanlar, örümcekler vb) bulunmuştur. Burada O_2 miktarı %5'tir. Bakteriler fotosentez yerine kükürt, metan ve azot kullanarak organik madde sentezlemektedir. 1993'te Antarktika buzlarının 4 km altında, dev bir göl bulunmuştur (ERS-1 uydusu sayesinde). Bu gölde 1 milyar yaşında mikroorganizmalar yaşamaktadır. Amazon ormanlarında da yeni türler keşfedilmektedir. Soyutlanmış adalar "evrim hızlandırıcı"lardır. Darwin, Galapagos Adaları'nda 13 tür ispinoz bulmuştu; bunların gagaları, yaşadıkları adalardaki besinlere uygun olarak değişmişti. 1977'de Bahama Adaları'na getirilen 100 kadar küçük *Anolis sagrei* kertenkelesinin bacakları, ortam daha tenha olduğundan 0,5-1 mm kısalarak evrim geçirmiştir. 100 000 yıl önce soyu tükenen dev köpek balığı *Megalodon*'un deniz uçurumlarında yaşadığına inanılmaktadır. Ekvator ormanlarının tepelerinde her gün yeni bir böcek, örümcek veya çok ayaklı (miriapod) bulunuyor. 1976'da 10 m uzunlukta, çok büyük ağızlı bir köpek balığı yakalandı. Buna 3 m uzunlukta, bir yunus olan *Mesoplodon peruvianus*'u ve Gabon ormanlarında 1988'de bulunan uzun kuyruklu *Cercopithecus salatus* maymunu ekleyebiliriz. Son yıllarda Madagaskar'da birçok yeni maki ve Vietnam'da Vu Quang Doğal Parkı'nda 3 büyük memeli keşfedildi. Yeni Gine'nin dağlarla ayrılmış derin vadilerinde yeni insan toplulukları, fauna ve flora bulundu. Dinozorlara ise hiçbir yerde asla rastlanamadı.



Dünyadan soyutlanmış adalarda, hiçbir yerde olmayan türler bulunur. Resimde Galapagos Adaları'nda yaşayan dev iguana kertenkeleleri görülüyor. Bahama Adaları'na getirilen bu hayvanların 20 yıl içinde ayakları kısalmıştır (hızlı evrim).

Selçuk Alsan

Science et Vie Ekim 1997

Lolipopla İlaç Testi

Polis, uyuşturucu-uyarıcı ilaç almış olan sürücüleri, onlara bir "lolipop" (saplı şeker) yalatarak tespit edebiliyor. İngiliz Ulaştırma Dairesi'nden yapılan açıklamaya göre, bu yılın başından ekim ayı sonuna kadar olan ölümle sonuçlanan kazaların % 25'ine alınan ilaçların neden olduğu saptandı. Bu ilaçların % 20'sini kullanımı yasal olmayanlar oluşturuyor. Yapılan ilk denemeler bu testin % 95 oranında doğru olduğunu ve bildiğimiz kan ve idrar testlerinin yerine rahatlıkla geçebileceğini gösteriyor. Lolipop testi ile sekiz değişik ilaç türü sınanabiliyor; kenevir, ecstasy, kokain, methadon, amfetamin, benzodiazepin, apiat (içinde eroin ve morfin bulunur) ve barbitürat. İngiltere'de geliştirilen bu el cihazı testinin tam üretimine bir yıl içinde geçileceği düşünülüyor.

Polis şüpheli gördüğü sürücülerin ağzına plastik bir lolipopa bağlı olan emici parçayı yerleştiriyor ve bir miktar tükürük örneği alıyor. Tek kullanımlık olan emici parça daha sonra deney kutusuna yerleştiriliyor ve 5 dakika içinde hangi ilacın kullanıldığı aletten okunuyor. Kimyasal deney kutusunda maddeyi belirlemek için antikor ya da "immunoassey" kullanılıyor. Test sonucu pozitif çıkarsa, bilinen kan ve idrar testleri ile bir kez daha doğruluğu saptanıyor. Halen bu ilaç testinden daha üstün bir başka yöntem yok. Polis testten elde edilecek verileri dikkate alıp, sürücünün tehlike yaratabileceğini göz önünde bulundurmalıdır. Bu testi geliştiren laboratuvar yetkilileri testin spor karşılaşmasında kullanılan steroidlerin saptanmasında kullanılmak üzere geliştirilebileceğini söylüyorlar. İlaç testi yönteminden aynen alkol testi uygulaması gibi yararlanılabilir.

Elif Yılmaz

London Pressservice-British Scientific

Uçak Gürültüsünün Önlenmesi



Uçaklarda ve yer taşıtlarında gürültünün aktif olarak önlenmesine başlanmıştır. Bu yöntemin esası, gürültü kaynağından gelen ses dalgalarının frekanslarını analiz etmek ve bu dalgalara karşı aynı şiddet ve frekansta, fakat zıt fazda dalgalar yollamaktır. (Tepeleri ve çukurları eşzaman olan dalgalara "aynı fazda" denilir; bunlar birbirine eklenir. Bir dalgada tepe oluşurken diğerinde çukur oluşursa bu dalgalar zıt fazlardadır yani birbirlerini yok ederler). Bu durumda yolcular ancak hafif bir gürültü duyarlar. İngiltere, şimdi havaalanlarına yakın oturanları, makinistlerin deneme amacıyla yerdeki uçakların motorlarını çalıştırmalarından kaynaklanan gürültüden korumayı plânlıyor. Cambridge Concept firması, DPA (Digital Pneumatic Actuator) denilen sistemi sunuyor. DPA, yerde gürültü kaynağına yakın bir yere konulunca, gelen gürültüyü analiz edip karşı-gürültü yayımına başlar ve böylece gürültüyü hemen hemen sıfırlar. Cranfield havaalanındaki sonuçlar umut verici. Yakında Londra'daki büyük Heathrow havaalanında uygulanmaya başlanacak. Yakın bir gelecekte DPA'lar uçağın jet motorlarının etrafına konulacak ve bu dayanılmaz gürültü,kaynağında yok edilebilecektir.

Selçuk Alsan

Science et Vie, Ekim 1997

Neden Omurgalı Olunur?

İngiltere'de Reading Üniversitesi'nde yapılan bir araştırma, canlıların evrim süreci içinde neye bağlı olarak omurgalı olduklarına ilişkin bir ipucu ortaya koydu.

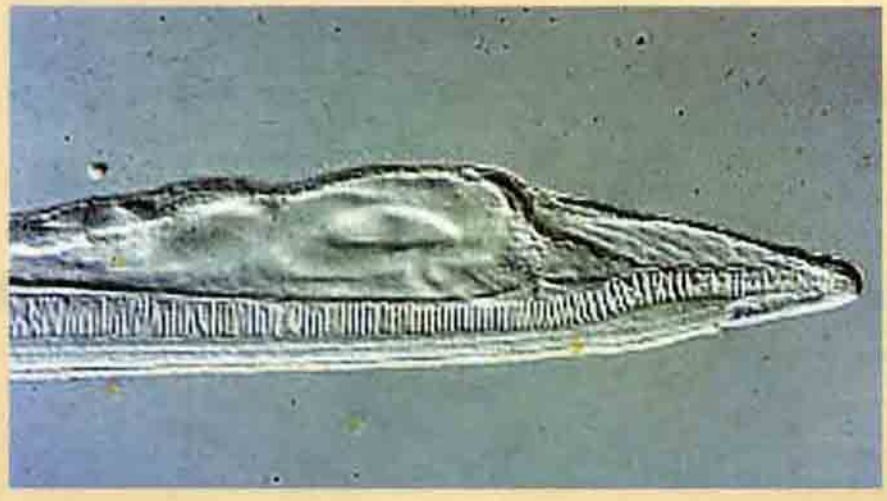
Araştırma, omurgalı hayvanlara en yakın omurgasız hayvanlar olan *Amphioxus*'la ilgiliydi. Evrim üzerinde çalışanların ilgisini çok çeken bu iki santimetrelik hayvan evrimsel açıdan bir kesişim noktasında bulunuyor.

Hayvanın gen sayısına gelince, *Amphioxus* bir omurgasızın sahip olabileceği gen sayısına sahip. Gen sayısındaki bir artış, onun omurgalılar sınıfına geçmesini sağlayabiliyor. Sonuç gayet açık: Evrimsel geçmişimizde bir dizi kalıtsal değişikliğin (mutasyon) olması toplam gen sayısında, ani ve büyük artışlar yaratmış.

Diğer tüm omurgasızlar gibi *Amphioxus* da geride kalmış. Fazladan genleri olanlar ise (biz de dahil) omurgalı olmuşlar. Belki de fazladan oluşan bu genler, hücresel ve gelişimsel açıdan omurgalıların en yüksek organizasyonlu canlılar olmalarını sağlamıştır.

Zuhal Özer

LPS Weekly Newsletter 7 Ekim 1997



Öldürücü Kalemler

Lazer kalemler, masum birer işaret edici, yer gösterici olarak ceplerimizdeki yerlerini almıştı. Ama, bu kalemler tehlikeli silah kategorisine sokulmaya başlandı.

Geçtiğimiz günlerde, İngiltere'de bir polisin gözüne lazer kalem ışını tuttuğu için 19 yaşındaki bir genç tutuklandı. Bu, lazer kalem kullanımıyla ilgili ilk tutuklamaydı. Hırsızların, bu kalemleri kurbanları geçici olarak kör etmek için kullandıkları biliniyor.

Bazı müzik grubu üyelerinin de sahnedeyken, izleyicilerden gelen lazer kalem ışınlarına maruz kalmaları yüzünden baş ağrısı çektikleri kaydedildi.

Bir futbol oyuncusuna yapılan benzer bir saldırının ardından, bu aygıtların İngiltere futbol sahalarına girmeleri yasaklandı. Yetkililer şimdiden güçlü lazer kalemleri pazardan kaldırdı bile.

Uzmanlar ise pek çok kalemin ciddi göz arızası yaratabileceğini, hatta körlüğe bile yol açabileceğini belirtiyor.

Özgür Tek

Newsweek, 24 Kasım 1997

Mitokondriler Evrimin Kanıtı

Evrimin sayısız kanıtlarından biri daha bulundu. Hücrelerimizin içinde mitokondri denilen, aynen bakteri biçiminde organeller vardır. Bunlar hücrelerin enerji santralleridir. Mitokondriler büyük olasılıkla milyarlarca yıl önce hücrelere girip orada kalmış ve hücreyle bütünleşmiş arkaik (eski) bakterilerdir.

Houston Tıp Fakültesi'nden S. Kaplan, bu tür bakterilerden *Rhodobacter sphaeroides*'in yüzeyinde TSPO adlı proteini buldu. Ufak farklarla TSPO'ya benzeyen P18 proteini insanlarda sakinleştirici olarak kullanılan benzodiazepinlerin (Diazem, Valiam, Nervium, vb.) yapıştığı proteindir. P18 proteini mitokondrilerin yüzeyindedir. Demek ki mitokondrilerin ve arkaik bakterilerin yüzeyleri benzer yapıdadır; bu da mitokondrilerin milyarlarca yıl önce hücre içine girip orada kalmış ve hücrenin bir organeli halini alarak enerji üretmeye başlamış bakteriler olduğu tezini doğrulamaktadır. Hem bakteri TSPO, hem de mitokondri p18 proteini, çevrede O_2 mevcudiyetinde fotosentez yaptırıcı genleri frenlemekte, enerji için O_2 kullanmaktadır. TSPO geninden yoksun mutant bakteriler, ancak içlerine gen mühendisliği yoluyla pk 18 geni sokulduktan sonra O_2 veya benzodiazepinler verilince enerji yapmaya başlamaktadır. Demek ki benzodiazepin grubu sakinleştiriciler, bazı genlere mesaj yollamak için O_2 ile rekâbet halindedir. Bu genlerin hangileri olduğu şimdilik bilinmiyor. Mitokondilerde, ataları olan bakterilerdeki gibi klorofil ve fotosentez yaptırma gizil gücü mevcutsa, uygun gen mühendisliği ile mitokondrilere güneş ışığı altında CO_2 ve H_2O'dan karbonhidrat yaptırmak bir gün mümkün olabilir. Böyle bir şey dünya açlık sorununu ortadan kaldırırdı. Bilimin ufukları her saniye daha genişliyor.



Selçuk Alsan

Science et Vie, Kasım 1997

Mültipl Skleroz Virüsü Bulundu

Felçlerde seyreden kronik bir sinir hastalığı olan mültipl skleroz'un (MS) nedeni bugüne kadar bilinmiyordu. MS'li hastalarda bir virüs bulundu. Bu virüs vücudumuzda insan var olalı beri mevcuttur ve bir başka virüsle karşılaşınca canavarlaşarak MS hastalığını yapar. Bu virüs, HIV-1 (AIDS) virüsünden de daha esrarengizdir.

MS virüsü, CNRS'den Hervé Perron ve arkadaşları tarafından bulundu. Virüsün nereden ve nasıl alındığı ve nasıl hastalık yaptığı bilinmiyor. Bu virüse MSRV (mültipl skleroz retro virüsü) adı verildi. Virüs, kanser yapıcı onkovirüslere, örneğin lenfbezi kanseri ve MS'ye benzer bir sinir hastalığı (paraparezi spastik tropikal) yapan HTLV-1 virüsüne benzemektedir.

Bu virüs sinir sistemini zehirleyen bir protein (gliotoksin) yapılmasına neden olmaktadır; bu protein milyarda bir gram dozunda bile etkilidir. Dünyada 1 milyon MS'li vardır. Oligodendrositler, sinir liflerini çevreleyen miyelin kılıfını yapar; astrositlerse sinir hücrelerini besler. Oligodendrositlerin virüsle harap oluşu miyelin kılıfının kaybına (demiyelizasyon) neden olur; bu ise sinir sisteminde kısadevreler oluşması demektir. Astroitlerin harap oluşu, beyin-omurilik sıvısının kana karışmasına yol açar (kan- beyin engelinin yıkılışı) Sonuç, felçler, görme ve denge bozuklukları, uyuşmalar, idrar ve dışkı atma bozuklukları ve iktidarsızlıktır.

Hastalık % 90 olguda 20-40 yaş arasında başlar. Kalıtsal değildir. MS virüsü bir diğer virüsle karşılaşınca T lenfositlerini aşırı uyaran süper-antijenler oluşturur. Azmış T lenfositleri vücudun kendi dokularını tahrip eder. İkinci Dünya Savaşı'nda Danimarka'ya ait Feroé Adaları'ndan ve Sardunya Adası'ndan Amerikan birlikleri geçtikten sonra buralarda MS salgınları oldu. Böylece hastalığın bulaşıcı bir virüsden ileri geldiği düşünüldü. Birçok virüsten şüphe edildi: Kızamık, uçuk ve horona virüsleri. Bunlar sonuç vermedi.

1985'te ABD'den H. Koprowski ve R. Gallo, MS'lilerin kanında HTLV-1 virüsüne karşı antikorlar buldular. Ama bu da MS virüsü değildi. 1989'da Hervé Perron, MS'li hastaların beyin-omurilik sıvısında MSRV virüsü buldu. MSRV virüsünün yapısı, insan genomundaki iç virüsleri andırmaktadır; bunlar milyonlarca yıl önce çekirdeğe girip DNA ile bütünleşmiştir. Bir başka virüs, muhtemelen herpes (uçuk) grubundan bir virüs, vücuda girince, uyumakta olan MSRV canavarlaşır ve süper antijenler yoluyla oto-immün bir hastalık başlatır. İnsüline bağımlı şeker hastalığında da bir dış etkenin toksik etkisi sonucu oto-immün bir hastalık başlamaktadır; burada harap olan, pankreasın insülin yapan hücreleridir. MS'i tedavi için gliotoksin'e karşı antikor yaptırılması düşünülüyor.





(1) Mültipl skleroz virüsünün yaptığı gliotoksin etkisiyle (2) merkez sinir sisteminin astrosit hücreleri patlar ve ölür

Selçuk Alsan

Science et Vie Ekim 1997

Ozon mu, Karaciğer mi?

1990 yılından beri CFC (klorofloro-karbonlar) kullanılması yasaklanmış bulunuyor. Bu gazlar böcek öldürücü gibi basınçlı aerosol püskürtücülerde (spreylerde), basınç sağlamak için ve buzdolaplarında soğutucu akışkan olarak kullanılıyordu; ozon tabakasını tahrip ederek iklimin ısınmasına ve kanser artırıcı mor ötesi ışınlarının dünya atmosferine girmesine neden olduklarından yasaklandılar. Ne var ki yerlerine konulan HCFC (hidro-kloro-floro-karbon) çevre için zararsız olsa bile, karaciğer için zehirleyicidir. Klima (iklimlendirme) cihazlarında bugün CFC yerine HCFC kullanılmaktadır. Bir dökümhanede klima cihazından HCFC sızması sonucu 9 işçide hepatit (sarılık) görüldü. Daha önce de HCFC'lerin karaciğer için toksik olduğu deney hayvanlarında gösterilmişti. Ne yazık ki HCFC kullanılmaya devam ediyor, üretimi de durmadan artıyor. Klima cihazı, buzdolabı ve basınçlı püskürtücü kullananların daha dikkatli olmaları gerekli.



Selçuk Alsan

Science et Vie, Ekim 1997

Escherichia coli DNA Haritası

Bağırsaklarda yaşayan *Escherichia coli* bakterisine ait DNA'nın kimyasal yapısı tamamen anlaşıldı.

E. coli DNA'sı 4 639 221 baz çiftinden oluşmaktadır. Her baz çifti büyük çoğunlukla bir gene karşılıktır ve her gen, belli bir proteini sentez ettirerek hücrede bu protein (bazen enzim) aracılığıyla belli bir görevi yerine getirtir. En basit bir bakteri bile, kuramsal olarak binlerce genin yaptırdığı binlerce protein sayesinde, binlerce farklı görev yapabilecek durumdadır. DNA'nın bir bölümü protein sentezinde yer almadığından, gerçek gen sayısı 4,6 milyonun altındadır. Öyle bile olsa, gözle görülemeyecek kadar bir canlıda bile, doğa yüzlerce farklı görev yaptırabilecek durumdadır. Bir de yüksek canlıları düşünün! İnsan milyarlarca yıl süren bir evrimin ürünü olan müthiş bir makinedir besbelli.

Selçuk Alsan

Science et Vie, Kasım 1997

İlk Etkileşimli TV Hong Kong'da

Jetgiller'in teknolojisi Hong Kong'da gelecek ay başlıyor.

Geçtiğimiz haftalarda Hong Kong Telecom şirketinin bir birimi olan Hong Kong Telecom IMS dünyanın ilk etkileşimli ticari televizyon servisini tanıttı.

iTV adıyla anılacak olan servis, isteğe göre video (Video On Demand, VOD), isteğe göre müzik (Music On Demand, MOD) ve karaoke servisinin yanı sıra, süpermarketlerden "siber alışveriş"e de olanak tanıyacak.

Nisan ayında şirket, servise ev bankacılığı ile ağ oyunlarını eklemeyi planlıyor. Daha sonrası için de listede geniş bant İnternet servisleri var.

Hong Kong hükümeti geçen yılın Kasım ayında, şirketin etkileşimli televizyon lisansını onayladı. Şirket projenin geliştirilmesi için üç yılda 1 milyar Hong Kong Doları (HKD) harcamış; gelecek on yıl ise 10 HKD daha yatırım yapmayı planlıyor.

Hong Kong Telecom IMS şu anda 160 000 müşteri ile bölgenin en büyük İnternet servis sağlayıcısı. iTV'ye birinci yılın sonunda yaklaşık 200 000 evin abone olması bekleniyor. Bu da toplam pazarın yaklaşık 1/8'ini oluşturuyor. On yıl içerisinde şirket 1 milyon aboneye ulaşmayı hedefliyor.

Kullanıcılar servislere erişebilmek için bir şifre ve gizli bir PIN (kişisel tanıtma numarası) yazmak zorundalar. Daha sonra uzaktan kumandayı kullanarak menülerden film izlemeyi ya da oyun oynamayı seçebiliyorlar. Tam uzunluktaki bir film için şirket 25 HKD, kısa bir çizgi film içinse 8 HKD ücret alıyor. Aboneler bağlantı için bir seferlik 300 HKD, iletişim aygıtının kirası olarak da aylık 200 HKD ödemek durumundalar.

Şirket isteğe göre video servisi verebilmek için Disney ve Warner Bros'la anlaşmış. Şu anda ellerinde 700 film var. Kullanıcıların 100 film içinden seçme şansları var. Liste her iki haftada bir, % 40 oranında yenileniyor.

Şirket, etkileşimli TV servisini Britanya ve Avustralya'da vermek için girişimlere başlamış.

Murat Maga

http://www.cnn.com/TECH/9712/04/hong.kong.tv.reut/

Dinozor Sesi

Paleontologlar ve bilgisayar uzmanları dinozor fosilerinin kafataslarının bilgisayar ortamındaki yapısından yararlanarak dinozor sesi yarattılar. New Mexico'da *Parasaurophus* kafatası fosili bulunduktan sonra, üç boyutlu modelleme için kullanılan süper bilgisayarlarda bu işlem gerçekleştirildi. Kafatasının bilgisayarda topoğrafisi çıkarıldı. Bu sonuçlar, önceden düşünülenden daha karmaşık bir hava odacığı ve ağı olduğunu gösterdi. Araştırmacılar bilgisayardan çıkarılmış 350 kesit kullanarak odacığı tekrar inşa ettiler. Bu boşluklar bir kere oluşturulduktan sonra, özel bir yazılım yardımıyla bu boşluklardan geçen hava ve çıkan ses dalgaları belirlendi. Son olarak da dinozorun çıkarmış olabileceği düşünülen sesler üretildi. *Parasaurolophus*'un ses telleri olup olmadığı bilinmediği için, iki türlü uygulama yapıldı. Araştırmacılar, dinozor sesinin kuş sesine benzeyeceğini düşünüyor. Fosil kayıtlarında görülen büyük kulak kemikleri, dinozorun insanın duyabileceğinden daha düşük frekansları duyabildiğini gösteriyor.

Özgür Ergin

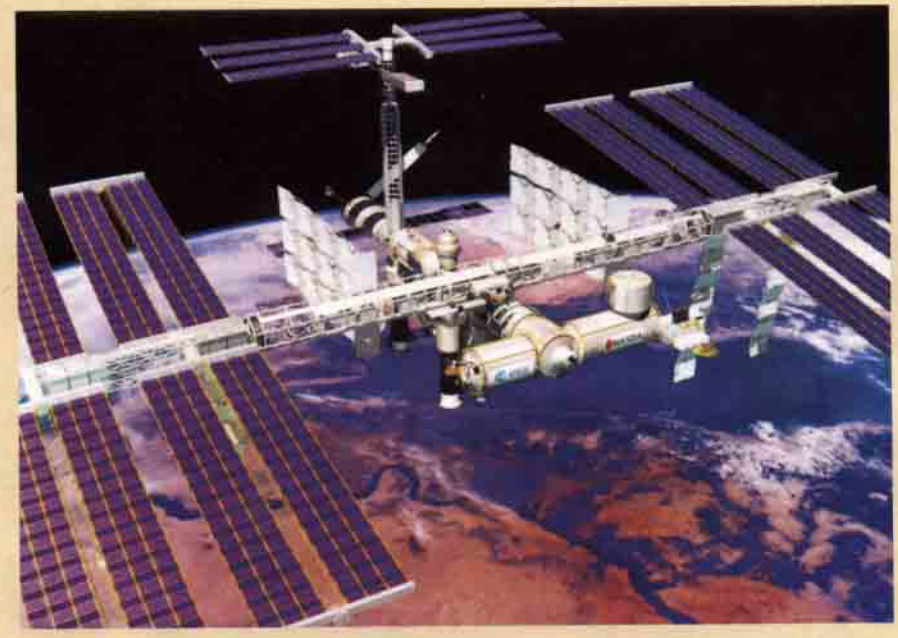
http://www.msnbc.com/news

Uluslararası Uzay İstasyonu'na Çöp Tehdidi

Dünya'nın yörüngesindeki 35 milyon parçadan fazla insan yapısı çöp nedeniyle Uzay İstasyonu tehdit altında.

NASA yetkilileri 10 yıl boyunca istasyonun bir parça ile çarpışma olasılığını 1/5 olarak açıkladılar. Olası tüm çarpışmalar bir felakete yol açmayacak. İstasyonun bir kısmının zarar göreceği ya da mürettebattan birinin ölümüyle sonuçlanabilecek "ciddi" çarpışmaların olasılığı yüzde bir kadar. ABD, uzay istasyonuna yönelik tehlikeyi, uzaydaki nesneleri gözetim altında bulundurarak azaltmaya çalışacak. Ancak şu anda sistem tüm parçaları gözleyebilecek kadar hassas değil.

Savunma Bakanlığı ve NASA yörüngedeki 35 milyon nesneden, sadece 10 santimetreden uzun olan 8000 tanesini sürekli izliyor. Çöplerin tehlikeli olanlarıysa 1,5 cm ile 10 cm arası uzunlukta olanları. Ciddi bir tehlike yaratacak kadar büyük, ancak Dünya'daki sistemlerin tanıyamacağı kadar da küçük. Bu boyutta yaklaşık 110 000 parçacığın bulunduğu varsayılıyor.



Yetkililere göre asıl tehlike, 1996 yılında parçalanan Pegasus roketinin gözlenebilen 668 parçasından geliyor. Bu parçalar uzay istasyonun için önerilen yörüngenin 500 km yukarısındalar. Ancak atmosferle olan sürtünmeleri nedeniyle, çöplerin enerji kaybedip, daha alçak irtifalara düşmeleri mümkün. Bu çöpler Dünya'ya düşerken istasyonun işlediği irtifalardan da geçebilir.

NASA 1,5 cm uzunluğundaki nesneleri algılayabilecek tarama sistemi istiyor. Ancak, bunu sağlamak Savunma Bakanlığı'nın elinde ve bakanlık böyle hassas bir sistem için acil planlarının olmadığını söylüyor.

ABD, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun ana finansörü. İstasyonun 2003 yılında tamamlanması ve 40 milyar dolara mal olması bekleniyor.

Murat Maga

http://www.msnbc.com/news/127318.asp

I. Uluslararası İstanbul Arkeoloji Filmleri Festivali

İstanbul, yeni yılda yeni bir festivalle tanışıyor. I. Uluslararası İstanbul Arkeoloji Filmleri Festivali, 20-24 Ocak 1998'de düzenleniyor. İstanbul İtalyan Kültür Merkezi ve merkezi Milano'da bulunan Associazione Culturale Mediterraneo (Akdeniz Kültürleri Vakfı) işbirliğiyle, Fiat ve Vehbi Koç Vakfı sponsorluğunda düzenlenen festivalde 14'ü İtalya, 6'sı Türkiye, 5'i Almanya, 3'ü Yunanistan, 2'si Fransa, 1'i İngiltere ve 1'i İsviçre'den toplam 32 belgesel film gösterilecek.

Festival, arkeoloji dünyasının iki önemli ismini de konuk ediyor. İtalya'da Rovereto Arkeoloji Filmleri Festivali'nin yöneticisi Daria di Blasi, Archeologia Viva dergisinin yayın yönetmeni Piero Pruneti, 'Leptis Magna: Şehir ve Çöl" filminin yönetmeni ve yapımcısı Alessandra Populin festival için İstanbul'a geliyor.

Festivalde, 'en iyi film'i belirleyecek seçici kurul, gazeteci-yazar Celal Üster, kısa filmci Hilmi Etikan, Daria Di Blasi, Alessandra Populin, Piero Pruneti'den oluşuyor.

Festivalin galası, 19 Ocak Pazartesi akşamı, Roma'nın yeraltından görüntülerine yer veren İtalyan filmi 'Roma Sotterranea' ve İskenderiye Feneri'nin bulunuş öyküsünü anlatan Fransız filmi 'La Septieme Merveille du Monde'un gösterimiyle açılacak. İtalyan Kültür Merkezi'nde, her gün 16:00-18:00 ve 19:00-21:00 saatleri arasında görülebilecek film gösterimlerine giriş ücretsiz.

Yan etkinlikler

I. Uluslararası İstanbul Arkeoloji Filmleri Festivali kapsamında 24 Ocak Cumartesi günü, İtalyan Kültür Merkezi'nde iki ilginç yan etkinlik yer alıyor. Bu etkinliklerin ilkinde gazeteci Oya Ayman, saat 15:00-16:00 arasında 'Ne Zafer Ne Yenilgi' adı altında bir dia gösterisi düzenleyecek. Ayman, gösterisinde Ekvator, Peru, Bolivya, Meksika, Arjantin ve Şili'yi kapsayan Latin Amerika gezisinde, bu kıta kültürüyle ilgili izlenimlerini aktaracak.

24 Ocak Cumartesi günü yer alacak ikinci etkinlik ise 'Arkeoloji-Sinema Nasıl Bir Gelecek?' adı altında düzenlenecek yuvarlak masa toplantısı. Saat 16:30'da başlayacak toplantıda, arkeolojinin sinemaya nasıl baktığı ve sinemanın anlattığı arkeolojinin nasıl algılandığı tartışılacak. Toplantıya konuşmacı olarak Rovereto Arkeoloji Filmleri Başkanı Dario di Blasi, Arkeologia Viva dergisinin yayın yönetmeni Piero Pruneti, Alessandra Populin, gazeteci yazar Özgen Acar, film yönetmeni Yusuf Kurçenli katılıyor.

Yaşlanma Mekanizmasında Aydınlanma

Bilim adamları, bir grup proteinin yaşamı uzattığına ilişkin kanıtlar buldular. Araştırmacıların Nature dergisinde yayımlanan çalışmaları, sirkesineğinin normal sıcaklıktaki yaşam süresinin, ortam sıcaklığının yarattığı baskıya karşı küçük bir kalıtsal tepkinin oluşmasıyla arttığını gösteriyor. Bu bulgunun, baskıyı azaltma kapasitesinin yaşlanma mekanizmasını düzenleyen merkezi bir işlev olduğunu göstermesi nedeniyle, yaşlanmayla ilgili potansiyel mekanizmaya açıklık getirdiği düşünülüyor.

Çalışmada, Minnesota Üniversitesi'nden Marc Tatar ve arkadaşları, sinek ırklarını, öldürücü olmayan kısa süreli sıcaklık dozlarına maruz bıraktılar. Bu sıcaklık, hsp 70 adı verilen bir proteinin etkisini göstermesine engel olan dozdaydı. Sinekler, bu sıcaklığa tepki olarak, çok sayıda hsp 70 ürettiler. Bu sıcaklık uygulamasından sonra, yaşam süreleri iki hafta uzadı. hsp 70, vücudun diğer proteinlerinin biyolojik süreçlerde, uygun biçimde katlanmasını ve şekil almasını sağlayan bir "himayeci" protein. Bu moleküler himayeciler (hsp 70 gibi), sıcak ya da soğuk karşısında protein işlevinin bozulmasına karşı vücudun tepki vermesinde rol alıyorlar.

Araştırmacılar, sirkesineklerinin hsp 70'i sıcakla karşı karşıya kaldıktan sonra ürettiklerini ve baskı durumlarına tepkiyle ilgili diğer mekanizmalarla da etkileşim halinde olabileceklerini düşünüyorlar.

Ancak Marc Tatar, insanların her gün sıcakta kalarak ya da sınırsız sauna saatleri yaparak daha uzun yaşamaya kalkışmamalarını söylüyor. Çünkü, bizim vücudumuz, hsp 70 ve bu tip öteki proteinlerin miktarını çok sıkı bir düzen içinde tutuyor. İnsan vücudu, bunların eşik değerlerini dikkatle denetim altında bulunduruyor.

Zuhal Özer

http://sciencedaily.com/story.asp?filename=971112070300

Yeni Frenler

Birkaç yıl önce Bosch, ABS olarak bilinen antikilitleme fren sistemini geliştirmişti. Bu yenilik o kadar etkili oldu ki birçok ülkede bazı özellikteki araçlar için sistemin kullanımı yasal olarak zorunlu hale getirildi. Yapılan son çalışmalarda ABS, kamyonlarda boş dingildeki tekerleği kontrol eden sistemle birleştirildi. Bu ise EBS adlı (Electronically Controlled Pneumatic Braking System) elektronik kontrollü pnömatik frenleme sisteminin geliştirilmesine yol açtı. Bu sistem, koca bir TIR'ın normal bir arabanın yaptığı frenlemede olduğu gibi durmasını sağlıyor. Her arabada kullanılabilecek bir sistem olmayıp,TIR, kamyon, otobüs gibi ağır yük araçlarına uygun olan bu sistem, yine de yolunuzda seyreden 40 tonluk bir aracın çok daha kolay ve güvenli durması açısından, ulaşımın daha güvenli olmasını sağlayacak.

Özgür Tek

www. Bosch. de.

NASA Ay Yolculuğuna Hazırlanıyor

25 yıl aradan sonra, NASA, yeniden Ay'a gitmeye hazırlanıyor. 5 Ocak'ta, Lunar Prospector adlı bir uzay aracı, Cape Canaveral Uzay Üssü'nden fırlatılacak.

Yaklaşık 250 kg ağırlıktaki ve 1,5 metre yükseklikteki uzay aracı, Dünya'dan kontrol edilebilecek ve Ay'ın etrafında alçak bir yörüngeye yerleştirilecek. Araç, yüzeyin ayrıntılı görüntülerini alacak ve toprağın mineral bileşenlerini inceleyecek.

Ay Araştırma Enstitüsü'nden Alan Binder, Lunar Prospector'un verilerinin, Ay'da kurulabilecek bir üssün işleyebilmesi için gerekli kaynakların nerelerden elde edebileceğini araştıracak. Binder, insanoğlunun, yakında Ay'da bir üs kurabileceği fikrine sıcak bakıyor.

Lunar Prospector, Ay'ın yüzeyine inmeyecek. Yaklaşık 100 km yukarıdan, yörüngesi kutupların üzerinden geçecek şekilde Ay'ın yüzeyini tarayacak. Yörüngede bir dönüş ise iki saat gibi kısa bir sürede gerçekleşecek.

Araca yerleştirilen beş ölçüm aleti, Ay toprağında, demir, alüminyum, uranyum ve kalsiyum gibi elementlerin izlerini arayacak. Nötron spektrometresi, özellikle hidrojeni araştıracak; çünkü, daha önceki incelemelerde, Ay'ın kutup bölgelerinde, suyun göstergesi olabilecek, hidrojenin izlerine rastlanmıştı.



Ayrıca, Ay'ın iç bölgelerinden kaynaklanabilecek gazların varlığı araştırılacak. Projeyle ilgili çalışan bilim adamları, Ay ve Dünya arasındaki benzerlikleri bulmaya çalıştıklarını belirtiyorlar. Bu sayede, Ay'ın Dünya'ya milyarlarca yıl önce dev bir asteroidin çarpması sonucu oluştuğu varsayımının gerçek olup olamayacağı anlaşılabilecek. Lunar Prospector projesi, NASA'ya 63 milyon dolara mal olacak. Bu aslında, 30 yıl önceki ilk Ay uçuşuna oranla çok daha düşük bir maliyet. Bu uçuş, 260 milyon dolara mal olmuştu.

Alp Akoğlu

http://www.cnn.com/KECH

Matematik Dehası Cahit Arf'ı Kaybettik

"Matematik endüktif bir bilimdir ve bu endüktif bilim sonsuz kümeler için geçerli. Bu sonsuzlukları endüktif bir şekilde kavrıyoruz ve kavradığımız zaman da o sonsuzluğu hissediyoruz. Sınırsızlığı. Ve bu bize mutluluk veriyor; çünkü ölümü unutuyoruz... Herkes ölümsüz olduğunu hissettiği alanda çalışmak ister. Ben de matematikte kendimi ölümsüz hissettim..."

Bilim adamlığı onun yaşam biçimiydi. Yaşamı boyunca bilimin sekteye uğradığını düşündüğü her durumda bütün enerjisiyle çözümler aradı; gerektiğinde karşı koymayı da bildi; yanlış yönlendirilen üniversitelerden yanlış saptanmış eğitim politikalarına kadar her durumda düşüncelerini olduğu gibi açıklıkla, çekinmeden, karşısındakinin rütbe ya da ünvanına aldırış etmeksizin, cesaretle ortaya koyarak. Yani bilim onun için herşeyin ötesinde bir anlam, bir değer taşıdı. O uygulamaya önem veren "pür matematikçi"ydi ve matematikte bir ölümsüz oldu.

Cahit Arf 1910 yılında Selânik'te doğdu. İlkokulu o yıllarda sultani adı verilen liselerin ilk kısmında okudu. Daha beşinci sınıftayken tanıştığı genç bir öğretmen onun matematikle ilgilenmesini sağladı. Lise'nin orta kısmına geldiğinde o artık okul arkadaşlarının çözemediği matematik sorularını çözüyor, onların diğer sorularına da cevap veriyordu. Çok kısa bir zaman sonra Cahit Arf'ın bu yeteneğini ailesi ve hocaları da duydu ve Paris'teki St. Louis Lisesi'nde okumak üzere, ailesi tarafından Fransa'ya gönderildi. Üç yıllık lise tahsilini iki yılda bitirip Türkiye'ye geri dönen Arf, o sıralarda Türk Hükümeti tarafından yükseköğrenim görmek üzere sınavla Avrupa'ya gönderilecek aday öğrenciler arasına alındı. Bu sınavı kazanan Cahit Arf, Fransa'ya geri dönüp bir çok bilim adamının yetiştiği okul olan École Normale Supérieure'e kaydoldu.

Yükseköğreniminden sonra Türkiye'ye yine geri dönen Cahit Arf bir süre Galatasaray Lisesi'nde hocalık yapar ve sonra doçent adayı olarak İ. Ü. Matematik Kürsüsü'ne geçer. 1937 yılında doktorasını yapmak üzere Göttingen Üniversitesi Matematik Bölümü'ne gider. Bu üniversitede yaptığı doktora çalışması onun dünya çapında tanınmasına yol açar.

Cahit Arf matematik dehalarının bile çok zor dediği bir konu üzerin-



de tek başına çalışır ve birbuçuk yıl içinde doktorasını tamamlar. Konusu "non-commutative Class Field" dir. Ve bu çalışmadan elde edilen sonuçların bir kısmı literatüre "Hasse-Arf" teoremi olarak geçmiştir. Doktora tezini 1938 yılında bitiren Cahit Arf bir yıl daha Göttingen'de çalışmalarını sürdürür. Bu dönemde de dünya literatürüne "Arf İnvaryantı" adıyla geçen ve cebirsel ve diferansiyel topolojide büyük önem taşıyan bir çalışmaya imza atar. 1938'in sonunda Türkiye'ye üniversitesine geri dönen Cahit Arf 1943'te profesör, 1955'te ordinaryüs profesör olur. 1962 yılına kadar üniversitede çalışmalarını sürdüren Cahit Arf, o yıllarda bir yıllığına misafir profesör olarak Maryland Üniversitesi'ne gider ve ayrıca Mainz Akademisi muhabir üyeliğine seçilir. 1960'ta da Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi'ni kurmak üzere görevlendirilir. 1962'de üniversitedeki görevinden ayrılır ve bir yıl kadar Robert Kolej'de ders verir.

Cahit Arf, 1963'te kurulan TÜBİTAK'ın kuruluş ve gelişmesinde büyük emekleri olan biridir ve uzun yıllar TÜBİTAK'ın Bilim Kurulu Başkanlığını yapar. Ayrıca, matematiğe yapmış olduğu köklü katkılarından dolayı 1974'te de TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne layık görülür.

1964-1966 yıllarında, Princeton'da Institute for Advanced Study (İleri Araştırmalar Enstitüsü) de çalışmalarını sürdürür; daha sonra California Üniversitesi'nde misafir öğretim üyeliği yapar; 1967'de Türkiye'ye geri dönüp ODTÜ Matematik Bölümü'nde çalışmaya başlar ve 1980'de bu üniversiteden emekli olur.

1980'de İTÜ ve Karadeniz Teknik Üniversitesi'nin, 1981'de de ODTÜ'nün onur doktoralarını alır. 1993'de TÜBA Şeref Üyeliğine seçilen Cahit Arf, 4 Şubat 1994'te de Fransa'da Commandeur des Palmes Académiques Ödülü'ne değer bulunur.

Bilimle iç içe geçen yaşamının her kulvarında bilime imza atan Cahit Arf hep ayakta alkışlandı ve onu yine alkışlarla 26 Aralık 1997'de sonsuzluğa uğurladık.













2000 Yılının Asker Üniformaları



Amerikan Deniz Kuvvetleri askerleri, yaralarının yerlerini ve ciddiyetini sezen hassas alıcılar içeren üniformaları deniyor.

Üniformanın altına giyilecek bütün vücudu, yüz hariç örten bir tulum, askerin neresinin yaralandığını ve yaralanmanın ciddiyetini, elektronik yolla komutanlığa bildirecek. Amerika'da San Diego'daki Deniz Kuvvetleri merkezinde bu tip bir iç giysi üzerinde çalışılıyor. Polyesterden yapılacak bu iç giyside bir radyo vericisi bulunacak ve yaranın yerini ve büyüklüğünü gerekli yerlere bildirecek. Bunu yapabilmesi için bu özel tulumun yapısına optik liflerden (cam lifleri) oluşmuş bir ağ eklenecek; bu ağ bir veya birçok noktada delinirse, optik lifler bir mikro-işlemcili bilgisayar yardımıyla yaranın yerini belirleyecek. Bu radyo vericisinin sinyalleri 1-2 km uzaklığa kadar gidebilecek. Bu giysilerin Amerikan denizcileri üstünde denenmesine gelecek ilkbaharda başlanacak. Beklenen sonuçlar alınırsa bu giysi birkaç yıl içinde Amerikan ordusunda herkese verilecek. Fakat San Diego'daki askeri araştırmacılar bu kadarla kalmamak kararında. Tuluma eklenecek bir kütle spektrometresi sayesinde kumaşa bulaşabilecek bütün maddeler (özellikle zehirli gazlar) derhal tanınabilir; bu yolla kanı da tanımak mümkündür. Kumaşa eklenecek turnikeler, kan akması durumunda otomatik olarak bacağı sıkıştırarak kanamayı durdurabilir. Hatta kumaşa ağrıkesiciler ve antiseptikler bile eklenebilir.

Selçuk Alsan

Science et Vie, Ekim 1997

Yapay İnsan Mikrokromozomu Yapıldı

Yapay kromozom deyince, uygun DNA parçalarını birbirine ekleyerek hücre dışında sentez edilmiş bir kromozom anlıyoruz. Bir on yıldır bira mayasının yapay kromozomlarının insan DNA parçalarını birleştirmede kullanılışı, insan genomunu (genlerin bütünü) ve genlerini tanımayı kolaylaştırdı.

Biyologlar yapay insan kromozomu oluşturmaya çalışıyor; fakat bu iş için gerekli üç kromozom parçasından ikisi, mayada olduğu kadar kolay bulunamıyor. Bu üç parça telomer, sentromer ve DNA'nın kendine benzer bir molekül oluşturmaya (replikasyon) başladığı bölgedir. Kromozomların ucunda bulunan telomer cisimleri iyi tanınıyor; buna karşı sentromer (kromozomun merkezindeki bölge) ve replikasyonun başladığı bölge kesin olarak belirlenemedi. Bu güçlüklere rağmen Cleveland'daki Case Western Reserve Üniversitesi, *in vitro* olarak insan mikrokromozomları oluşturmayı başardı. Araştırmacılar PCR (polymerase Chain reaction=polimeraz zincirleme tepkimesi) ile elde ettikleri insan telomerlerini, uydu (satellit) DNA ve insan DNA'sı ile birleştirdiler (uydu DNA: DNA üzerinde birçok kere tekrarlayan nükleotid sırası). Daha sonra bu karışım bir hücre kültürüne eklendi. Bu kültürün birbirini izleyen hücre nesillerinde, normal insan kromozomundan 5-10 kez daha küçük kromozomlar bulundu. Bunlar hücre kültürlerinde 6 ay bozulmadan kalabiliyor.

Selçuk Alsan

Recherche, Haziran 1997

AIDS Virüsüne Etkili Bir Madde

Glaxo Wellcome firması, İngiltere ABD, İsviçre ve Danimarka araştırmacılarıyla birlikte AIDS virüsüne karşı etkili bir madde bulduğunu bildirdi. AOP-RANTES adı verilen bu madde, deney tüpleri içinde, insan hücrelerini AIDS virüsünden korumaktadır. Hem de bunu çok az miktarlardayken yapmaktadır. G. Simmons ve arkadaşları HIV-1 virüsünün (AIDS virüsünün iki şeklinden biri) değişik sayılarına ve çeşitli bağışıklık hücrelerini (lenfosit monosit, makrafaj) deney tüpünde karşılaştırarak bunu kanıtladı. AOP RANTES bu hücrelerin yüzeyindeki CCR5 reseptörüne (bağlayıcı uç) bağlanır; bu reseptör aynı zamanda HIV-1 tipi AIDS virüsünün hücreye girmeden önce bağlandığı yerdir. Bu şekilde AOP-RANTES, HIV-1(AIDS) virüsünün hücreye girişini bloke edebilmektedir. CCR5 bağışıklık ve iltihap reaksiyonlarında rol oynayan proteinleri bağlayan bir reseptördür. AOP-RANTES bu tip proteinlerden biri olan RANTES molekülünün biraz değiştirilmesiyle elde edilmiştir. Deney tüpünde (in vitro) bu madde son derece etkilidir. 11 Nisan 1997'de *Science* dergisinde G. Simmons ve arkadaşları, bu maddenin "AIDS virüsü HIV-1 ile enfekte olan insanların tedavisinde çok etkili olabileceğini" açıklamışlardı. Aslında CCR5 reseptörü olmadığı hâlde HIV-1 (AIDS) virüsüylü enfekte olmuş insanlar da bilinmektedir. Ayrıca AOP- RANTES AIDS'e neden olan virüslerden yalnız bir bölümünün hücreye girişini bloke edebilmektedir.

Selçuk Alsan

Recherche, Haziran 1997

Civciv Kabuğunu Nasıl Deliyor?

Civcivler yumurtanın kabuğunu öyle hemencecik kıramıyorlar. Bir civcivin kabuğu dakikada 20 defadan daha fazla gagalayarak dışarı çıkabildiği anlaşıldı. Bu sonuca yumurta kabuğu üzerinde yapılan interprometrik holografi ile erişildi.

Selçuk Alsan

Science et Vie, Ekim 1997

El Niño



Ohio State Üniversitesi'nden buzulbilimci Lonnie Thompson ve ekibi geçtiğimiz Ağustos ayında, El Niño'nun geçmişi hakkında bilgi toplamak üzere Tibet Platosu'ndaki Xixabangma dağında kamp kurmuşlardı. Amaçları 8 015 m yükseklikteki zirvenin hemen altında yer alan Dosuopu Buzulu'ndan buz örnekleri almaktı. Ancak Ekim ayında hava aniden ve öylesine soğudu ki buzulun üstünde uçmakta olan kuşlar donarak ölmeye başladılar. Her sabah kampın çevresinde kuş ölülerine rastlanıyordu. Bu olay ekip için geriye dönüş zamanının geldiğini gösteren bir işaretti.

Thompson ve ekibi Ulusal Bilim Vakfı'nın (NSF) desteklediği bir program çerçevesinde Dosuopu Buzulu'nun derinliklerinde inceleme yapmak için bölgeye gitmişti. Son buzul çağında, ilk Amerikalıların Sibirya ile Kuzey Amerika'yı birbirine bağlayan buzdan köprüyü geçip Amerika'ya göç ettikleri dönemlerde, Dosuopu Buzulu da oluşmaya başlamıştı.

Bilim adamları, dünyanın bu bölgesindeki uzun dönemli hava değişimlerine ilişkin ayrıntılı bilgileri bu eski buzulun iç kısımlarından alınacak buz örneklerinden elde etmeyi umuyorlar. Örneğin, Pasifik Okyanusu'nun batısındaki suların ısınmasıyla ortaya çıkan ve binlerce kilometre ötedeki Amerika'da yıkıcı etkileri olan El Niño ile her yıl bu bölgeyi vuran musonlar arasında bir ilişki olabilir. Şimdilik bunu kimse bilemiyor. Thompson ve ekibi Xixabangma'ya gitmeden önce Çin'de 2 ay kalarak lojistik destek aldılar. Bu destek gerekliydi; çünkü, buzuldan alınacak örnekler, Thompson'un araştırmalarını yürüttüğü Ohio'daki Byrd Kutup Araştırma Merkezi'ne götürülürken yaklaşık 20 000 km yol katedecekti.

Çin, Peru, Rusya ve Nepal'den araştırmacıların da bulunduğu ekip muson mevsiminin bittiği Ağustos ayı sonlarında buzula tırmandı.

Buzuldan çıkartılacak örnekleri erimeden korumak için yine buzulun içinde küçük bir mağara oydular. Sonra da kazıya başladılar. Üç delik açıldı. Bu deliklerden ikisi, buzulun altındaki, en az 12 000 yıl önce çıplak olduğu tahmin edilen ana kayaya ulaştı. Bölgenin meteorolojik geçmişini içeren buz örnekleri delikler boyunca kesintisiz olarak çıkartıldı.

Thompson, "Her mevsimin karları, musonların taşıdığı toz katmanlarının üzerine yağıyor. Böylece toz katmanları arasında kalan kar katmanlarının hangi yıla ait olduğunu saptamak çok kolay oluyor. Aynen, ağaçların yaşlarını saptadığımız halkalar gibi" diyor. Örneğin; kalın halkalar, o yılki kar yağışının, ince halkaların ait olduğu yıllara göre daha fazla olduğunu gösteriyor. Kar katmanlarında bulunan ve ağırlıkları birbirinden çok az farklı olan oksijen izotoplarının oranlarının ölçülmesiyle, buz tabakasının oluştuğu sırada havanın ne kadar soğuk olduğu bile tespit edilebiliyor. Buzuldan alınan örneklerin, Ohio'daki araştırma merkezinde incelenebilmesi için erimeden binlerce kilometre taşınması gerekti.

Yolculuktan önce 150 m ile 170 m arasında uzunluktaki üç buz kütlesi kesilerek küçük bloklara ayrılmış. Buz blokları, plastik kılıfların ve sonra da özel tüplerin içine yerleştirilmiş. Beş kızağa yerleştirilen buz örnekleri, 4 profesyonel dağcı ve 4 Tibetli rehber tarafından 6 450 m'deki bir başka kampa taşınmış. Tüpler daha sonra da 650 m aşağıdaki bir başka kampa (her biri elle) taşınmış. Deniz seviyesinden 5 800 m yukarda, tüpler daha büyük, ama elle taşınabilen özel dondurucuları konulmuş. Dondurucular için gerekli olan elektrik, yine elle taşınabilen jeneratörlerle sağlanmış. On üç kilometre boyunca yine rehberler tarafından taşınarak yola indirilen buz kalıpları burada 'yak' adı verilen Tibet sığırlarının sırtında kamyonlara ulaştırılmış. Dağın zirvesinde başlayan ve Thompson'un laboratuvarında sona eren yolculuk 1 ay sürmüş. Yolculuğun uzun ve zorlu olmasına rağmen laboratuvarda dondurucudan çıkartılan buz kalıpları çok iyi durumdaymış. Ancak Thompson'un dediğine göre, buzun içindeki donmuş bilgileri çözmek aylar, hatta yıllar alabilecek.

Thompson özellikle, musonların, El Niño sıcak su akıntılarını yaratmada oynadığı rol hakkında, buzlardan birtakım veriler elde etme konusuyla ilgileniyor. Güney Amerika buzul çalışmalarında 20 yılını harcayan Thompson, El Niñoların binlerce yıldır var olduğunu, fakat şiddetleri ve sıklıkları konusunda kimsenin tam olarak bilgi sahibi olmadığını söylüyor. İnsanlar, yalnızca birkaç yüzyıllık kısa bir dönemin kayıtlarını tutmuş durumda. Ama laboratuvardaki buz parçaları binlerce yıldır oradaydı ve hava değişimlerini titizlikle kaydetmişlerdi.

Thompson buzuldan örnek toplamanın zor olduğunu ayrıca örnekleri incelemenin de yıllar sürebileceğini söylüyor. Ama elde edeceği sonuçların bunlara değeceğini de düşünüyor.

Çağlar Sunay

www.abc.news.com

Evrende Tercihli Yön Var mı?

Bugüne kadar Evren'in izotropik olduğuna, yani hangi yönde gidilirse gidilsin, aynı özelliklere rastlanacağına inanıldı. 21 Nisan 1997'de *Physical Review Letters* dergisinde çıkan bir makale fiziği altüst etti. Eğer doğrulanırsa bu buluş, Einstein'ın görelilik kuramının ve diğer Evren bilgilerinin gözden geçirilmesini gerektirecek. Basın bu buluşu "Evren'de bir Kuzey bulundu" diye verdi.



Amerikalı iki araştırmacı, B. Nodland ve J.P. Ralston, çok uzak galaksilerden gelen radyo dalgalarını araştırırken, bu elektromanyetik dalgaların Evren'de belli bir yönü tercih ettiklerini gösterdiler. Demek ki Evren anizotroptu; yani özellikleri alınan doğrultuya göre değişiyordu; bu ise Evren'in bir ekseni yani; tercihli bir yönü olması demekti. Bu şöyle bulundu: Radyo dalgaları yayan bir galaksiden (radyogalaksi) gelen bir ışığın önemli bir özelliği, polarizasyon düzleminin dönmesidir. Bir dalga polarizedir dediğimizde şu anlaşılır: Dalganın elektrik vektörü belli bir doğrultuda titreşim yapar; bu doğrultu, dalganın yayılma ekseniyle birlikte polarizasyon düzlemini belirler. Polarizasyon düzlemi, dalganın yolu üstünde rastladığı elektrik yüklü parçacıklara ve manyetik alanlara bağlı olarak döner (Faraday etkisi). İzotrop bir evren'de, polarizasyon düzleminin dönme derecesi ışığın yönünden bağımsız olmalıdır. Oysa iki araştırmacı belli bir eksen boyunca yer alan radyogalaksilerde, polarize ışığın polarizasyon düzleminin daha fazla döndüğünü gösterdiler. Dünya'dan bakıldığında da bu tercihli eksen Sekstant ve Kartal yıldız kümelerinden geçmektedir. Ancak, bu sonuçlar astronomi dünyasında kuşkuyla karşılanmıştır. Kullanılan örneğin yeterli sayıda radyogalaksi içermediği ve kullanılan varsayımlardan birinin yıllar önce terkedilmiş olduğu vurgulanmaktadır.

Selçuk Alsan

Recherche, Haziran 1997

Kuğu Takımyıldızı'nda Karadelik

Einstein'in genel görelilik kuramına dayanarak varlığı gösterilmiş olan karadelikler daha önce asla doğrudan gözlemlenmemişti. ABD'de Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden üç araştırmacı bir karadeliğin "olay ufku"nu gözlemlediler. Olay ufku, karadelikten dışarı, ışık dahil hiçbir şeyin dışarı kaçamadığı hayali kürenin yüzeyidir. Olay ufku karanlık bir "zar" olarak düşünülebilir; ışık bile karadelikten kaçamaz ışınlar ve madde karadelik etrafında olay ufkunda bir yörünge oluşturur. Söz konusu bilim adamları X ışını parlamalarını araştırıyorlardı.

Kuramsal olarak ani ve çok şiddetli bir X ışını parlaması, bir "çift yıldız" yakınında oluşur; yani çok yoğun bir gökcismiyle, örneğin bir nötron yıldızı ya da karadelikle normal bir yıldızın oluşturduğu ikili. Bu araştırmacılar, Güneş Sistemi'nden 10 000 ışık yılı uzaklıktaki Kuğu (Cygnus) Takımyıldızı'ndaki V404 Cyg yıldızından böyle şiddetli X ışını parlamaları aldılar. Bunlar bilinen nötron yıldızlarının parlamalarıyla kıyaslanarak V404 Cyg yıldızında bir karadeliğin "olay ufku" bulunduğu soncuna varıldı.

Selçuk Alsan

Science et Vie, Kasım 1997

5. Ulusal Bilim Olimpiyatı Sonuçlandı

11-15 Aralık 1997 tarihleri arasında ikinci aşama sınavları yapılan Beşinci Ulusal Bilim Olimpiyatları'nda Biyoloji, Matematik, Fizik, Kimya ve Bilgisayar dallarında madalya kazanan öğrenciler belli oldu.

Beşinci Biyoloji Olimpiyatı'nda Ahmet Yunus Özdemir altın; M. Emin Muratoğlu, Çağrı Şakalar ve Muhammet Emin Vural gümüş; Erkan Uslu, M. Nevzat Çizmeci, Fatih Dikmen, Muhammet Uyanık, Muaz Güngören ve Fatih Solak bronz madalya aldılar.

Beşinci Matematik Olimpiyatı'nda, Kazım Büyükboduk ve Mehmet Bumin Yenmez altın; Melih Onuş, Duru Türkoğlu ve Fatih Mehnet Doğu gümüş; Sabri Yılmaz, Sabri Kılınç, Alper Altan, Mehmet Akif Erişmiş, Hüseyin Acan , Muharrem Başer ve Onur Doğan bronz madalya aldı.

Beşinci Fizik Olimpiyatı'nda, Tuncay Erdöl ve İnanç Kanık altın; Ayhan Düzgün, Adem Engin, Ragıp Pala ve Murat Taş gümüş; Barış Nakiboğlu , Hasan Sazcı, Bekir Sami Acar, Murat Polat, Sedat Müftü ve Ali Cafer Gürbüz bronz madalya aldı.

Beşinci Kimya Olimpiyatı'nda, Ali Canlıer, Salih Özçubukçu ve Şahin Ateş altın; Cafer Tayyar Yavuz, Ferdi Karadaş ve Ömer Çengel bronz; Adnan Buğdaycı, Ayşe Asatekin, Özcan Değirmenci, Enes Kaya, Erhan Okuyan, Turgut Alper Özkan ve Burak Yılmaz bronz madalya aldılar.

Beşinci Bilgisayar Olimpiyatı'nda Barış Temelkuran ve Şükrü Tikveş altın; Sinan Öz, Fatih Bayramoğlu, Hakan Gürsoy ve Erdem Güven gümüş; Abdullah Öner, Onur Domaniç, Erkin Bahçeci ve Kayhan İnce bronz madalya aldılar.

Elektronik Ticaret Semineri

TBV-TÜSİAD işbirliğinde, 5 Aralık 1997'de Çırağın Oteli'nde "Elektronik Ticaret Semineri" düzenlendi. Seminerde Avrupa Topluluğu, WTCM, IBM, TÜSİAD, TÜBİTAK ve Dış Ticaret Müsteşarlığı'ndan konuşmacılar söz aldı.

İş dünyasında elektronik ortamda sınırları kaldıran ve ekonomiye yeni bir boyut getiren 'Elektronik Ticaret' konusundaki gelişmeleri paylaşmak amacıyla gerçekleştirilen Elektronik Ticaret Semineri'nde TÜBİTAK BİLTEN Müdürü Prof. Dr. Murat Aşkar, elektronik ticaret kavramı, tarafları, elektronik ticarette dünyada karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların Türkiye'de ele alınış biçimleri gibi konulara yer verdi.

"Bilim ve Teknik Çocuk" Büyüyor!..

Bilim ve Teknik dergisinin içinden yeni bir dergi doğuyor. Bağımsız, ayakları üzerinde durabilen bu yeni dergi, çocuklar için. Çocuklar için popüler bir bilim dergisi fikri birdenbire ortaya çıkmış değil. Bu fikrin tohumları 1995 yılının Ekim ayında Bilim ve Teknik dergisinde "Küçük Eller Bilimde" köşesinde atılmıştı. O dönemde, 2 sayfa çocuklara ayrılmıştı. 1996'nın Ocak ayıyla beraber, Bilim ve Teknik Çocuk Eki hazırlandı ve okuyucuya sunuldu. 16 sayfa ve yarım A4 boyutlarında olan çocuk eki çok beğenildi. Zamanla evrilerek gelişti, değişti. Gerçek bir çocuk gibi hem öğreniyor, hem büyüyordu. Tüm bunlar, sonunda, "çocuğun" bağımsızlığını ilan etmesine neden oldu.

Bu ay Bilim ve Teknik dergisini elinizde aldığınızda, Çocuk Eki'ni bulamadınız. Çocuklar kadar büyüklerin de çok beğendiği dergi bundan sonra, her ayın 15'inde gazete bayilerinde sizleri bekliyor olacak. Bu çocuk dergisi bir birikim ve öğrenme sürecinin sonunda kendi sınırlarını aşmıştır. Bu yeni dergi, tüm Bilim ve Teknik dergisinin çalışanlarının katkılarıyla ve heyecanıyla çıkarılıyor. Fiziksel olarak da büyüyor dergi. Yine 16 sayfadan oluşacak olan dergi A4 boyutlarına çıkıyor.

Peki derginin içinde neler var? Dergide 8-15 yaş grubu çocuklarına, başka bir deyişle 8 yıllık eğitim kapsamına giren çocuklara yönelik hazırlanmış yazılar var. Bu yazılar bir ders kitabı gibi değil, bilimin eğlenceli yönü yansıtılarak hazırlanıyor. Zengin görsel malzeme kullanılarak, deneyerek, görerek öğrenmenin kolaylığı sunuluyor. Bilimsel düşüncenin temelleri oluşturulmaya çalışılıyor.

Tek bir bilim dalında değil, tüm dallarda hazırlanan yazılar çocuklara Dünya'yı, Evren'i, hayvanları, bitkileri, doğayı, doğanın yasalarını, atomları, uzayı, yaratıcılığı ve öğrenmenin zevkini gösterecek. Yeni yıl ile birlikte yeni çocuk dergisi geliyor ve kucaklanmayı bekliyor.

Özgür Ergin

Yahoo Kırıldı!

İnternetin en yaygın kullanılan tarama arşivlerinden biri olan Yahoo (http://www.yahoo.com), bilgisayar korsanları tarafından "kırıldı". Kendilerine PANTS/HAGIS adı veren korsanlar, tutuklu bulunan bir başka bilgisayar korsanı Kevin Mitnick'in serbest bırakılmasını istediler.

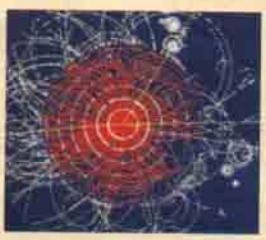
8 Aralık 1997 günü, saat 22:00 civarında arşivi kıran korsanlar, içinde, "Geçtiğimiz aylar içerisinde Yahoo'nun sayfalarına bağlananların ve tarama aracını kullananların bilgisayarlarına bir mantık bombası yerleştirilmiştir. Yılbaşı gününde, bu bomba etken hale gelip, tüm gezegenin bilgisayar ağlarını tahrip edecektir." yazılı bir not bıraktılar. Notta, bilgisayar korsanı Kevin Mitnick'in serbest bırakılması halinde bir "antidot"un verilebileceği de belirtiliyordu. Mitnick, 1996 yılında siberuzaydaki yüzlerce milyon dolarlık suç dalgasına karıştığı için tutuklanmıştı. Yahoo'nun sistem yöneticileri, mesajın sadece 10-15 dakika boyunca görülebildiğini, ayrıca arşivde herhangi bir virüse rastlamadıklarını açıkladılar.

Murat Maga

http://www.cnn.com/TECH/9712/09/yahooo.hackers.ap

Esrarlı Q Enerjisi

Fizikçilerin Evren'deki bütün kuvvetleri ve parçacıkları birleştirmek için kurdukları kuramlar arasında, en revaçta olanlarından biri "süpersimetri" kuramıdır. Bu kuramda parçacığın (elektron, kuark, foton, vb.) süpersimetrik bir karşılığı vardır; bunlar duyulmamış özelliklere sahip olacaktır. Avrupa Parçacık Fiziği Araştırma Merkezi (CERN) fizikçilerine göre, bütün bunlar çekirdeği oluşturan parçacıklar gibi bir araya gelerek "Q topları"nı oluşturacaktır. Q toplarının içinde yeni kuvvetler ve yeni olaylar bulunacaktır. Q toplarıyla karşılaşan klasik parçacıklar çok büyük bir enerji (süpersimetrik enerji) kazanacaktır. Süpersimetrik enerjinin elde edilmesine bir adım kaldı.



Selçuk Alsan

Science et Vie, Kasım, 1997

Bilim ve Teknik'te 30 Yıl Önce

30 yıl önce, 3. sayımızın ilk sayfalarında, TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun seçim haberi, sempozyum duyuruları yer alıyordu. Kapak konumuz ise, 28 Aralık 1964 yılında uzaya gönderilen ve 1 Ekim 1965 tarihinde, 670 000 000 kilometre katederek görevini başarıyla tamamlayan Mariner 4 uzay aracıydı.

Mariner 4, bir önceki başarısız Mariner 3 denemesinden 27 gün sonra gönderilmişti. Her iki uzay aracının da 8 bilimsel deney gerçekleştirmesi gerekiyordu. Mariner 4 fotoğraf çekmeye 14 Temmuz 1965 günü başladı ve 26 dakika içinde Mars yüzeyinin 22 fotoğrafını çekti.

"Mariner 4'ün Mars Yolculuğu" dışında dergimizde "Karalar ve Denizlerde Gel-Git Olayları", "Keban Barajı ve Tarihi" başlıklı yazılar yer alıyordu. 3. sayımızda W. F. Libby'ye Nobel Ödülü kazandıran radyoaktif karbonun (C-14) arkeoloji ve jeolojide kullanımı anlatılmıştı.



Ayrıca, ünlü bilim adamımız Cavid Erginsoy'u kaybedişimizin ardından, Feza Gürsey'in yazdığı bir anı yazısı da dergimizin sayfaları arasında yer almaktaydı.

Uluslararası Bilim Olimpiyatları Sonuçlandı

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu her yıl matematik, kimya, fizik, biyoloji ve bilgisayar dallarında Uluslararası Bilim Olimpiyatları düzenlemektedir. Bu olimpiyatlara 20 yaşından gün almamış ve ortaöğretime devam etmekte olan öğrenciler katılabilmektedir. Ulusal Bilim Olimpiyatları'nın birinci aşama sınavlarında belirli bir başarı düzeyinin üzerindeki yaklaşık 35-40 öğrenci Yaz Kampı'na çağrılır. İkinci aşama sınavlarından sonra da belirli bir başarı düzeyindeki öğrenciler Kış Kampı'na çağrılırlar. Kamp sonrasında yapılan sınavla Uluslararası Bilim Olimpiyatları'na katılacak takımlar belirlenir. Bu takımlarda matematik dalından 6, fizik dalından 5, kimya, biyoloji ve bilgisayar dallarından 4'er kişi bulunur. Bundan sonra takımlar olimpiyatların yapılacağı ülkelere gidiş tarihine kadar farklı zamanlarda iki ya da üç kez daha Ankara'ya çağrılarak hazırlık kurslarına alınırlar. Her takım, başlarında bir grup lideri ve bir lider yardımcısıyla birlikte olimpiyatların yapıldığı ülkelere gider. Katılımcı ülkelerin birer jüri üyesiyle temsil edildiği sınavlarda değerlendirme kişisel boyutta yapılır.

Uluslararası Olimpiyatlar'da madalya alan öğrencilere TÜBİTAK tarafından ödüller verilir ve takımlarda yer alan öğrencilerin tümü TÜBİTAK üniversite lisans bursiyeri olurlar.

1997 Uluslararası Bilim Olimpiyatları, 1997 Balkan Bilim Olimpiyatları ve 8. Uluslararası Genç Avrupalılar Çevre Araştırmaları Proje Yarışması'nda Türk öğrenciler, yine ülkemiz için gurur kaynağı oldular. Değişik ülkelerde farklı tarihlerde yapılan bu olimpiyatlarda ve yarışmada Türkiye'ye altın, gümüş ve bronz madalya ve mansiyonlar kazandırdılar.



16 Aralık 1997 tarihinde Cumhurbaşkanlığı Köşkü'nde yapılan bir törenle, Türkiye'yi yukarıda değinilen uluslararası yarışmalarda temsil eden öğrencilere ödülleri Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel tarafından verildi. Törende, bazı bakanlar, bazı devlet kurumlarının yöneticileri, ödül kazanan öğrencilerin velileri ve öğretmenleri, ayrıca TÜBİTAK yetkilileri de hazır bulundular.

1997 Uluslararası Bilim Olimpiyatları Sonuçları

Arjantin'de 21-31 Temmuz 1997 tarihleri arasında düzenlenen 38. Uluslararası Matematik Olimpiyatı'nda, Fatih Sulak gümüş madalya, Deniz Gündüz, İsa Emin Hafalır, Bumin Yenmez, Muhammed Ali Yıldırım bronz madalya; Kanada'da13-21 Temmuz 1997 tarihleri arasında düzenlenen 28. Uluslararası Fizik Olimpiyatı'nda Özgür Şahin bronz madalya, Ayfer Özgür, Ayhan Düzgün mansiyon; Kanada'da 13-23 Temmuz 1997 tarihleri arasında düzenlenen 29. Uluslararası Kimya Olimpiyatı'nda Salih Özçubukçu altın madalya ve dünya birinciliği, Murat Evren Kara, Ali Canlıer, Cafer Tayyar Yavuz gümüş madalya; Türkmenistan'da 13-20 Temmuz 1997 tarihleri arasında düzenlenen 8. Uluslararası Biyoloji Olimpiyatı'nda Aydın Albayrak altın madalya ve dünya birinciliği, Gökhan Demirkan altın madalya ve dünya ikinciliği, Gül Yalçın, Bilal Ersen Kerman bronz madalya; Güney Afrika'da 30 Kasım-7 Aralık 1997 tarihleri arasında düzenlenen 9. Uluslararası Bilgisayar Olimpiyatı'nda Şükrü Tikveş gümüş madalya, Barış Temelkuran ve Hüseyin Özgür Tan bronz madalya almaya hak kazandılar.



1997 Balkan Bilim Olimpiyatları Sonuçları

Yunanistan'da 30 Eylül-5 Ekim 1997 tarihleri arasında düzenlenen 5. Balkan Bilgisayar Olimpiyatı'nda Barış Temelkuran gümüş madalya, Şükrü Tikveş ve Ümit Akkuş bronz madalya; Yunanistan'da 29 Nisan-4 Mayıs 1997 tarihleri arasında düzenlenen 14. Balkan Matematik Olimpiyatı'nda İsa Emin Hafalır gümüş madalya, Mehmet Bumin Yenmez ve Muhammed Ali Yıldırım bronz madalya, Umut Akdemir, Orçun Göksel ve Fatih Sulak mansiyon almaya hak kazandılar.

8. Uluslararası Genç Avrupalılar Çevre Araştırmaları Proje Yarışması Sonuçları

20-24 Kasım 1997 tarihleri arasında Almanya'nın Leipzig şehrinde düzenlenen 8. Uluslararası Genç Avrupalılar Çevre Araştırmaları Proje Yarışmasına, Mustafa Diken ve Cenk Bilici (Trabzon Yomra Fen Lisesi) "Atık Kâğıt ve Pirinç Kavuzu Destekli Atık Kâğıtlar Üzerinde *Pleurotus astreatus*'un Kültivasyonu"; Fatma Sancaklı ve Orkun Düzakın (İstanbul İstek Özel Kaşgarlı Mahmut Lisesi) "Statik Elektriğin İnsanlarda Fizyolojik ve Psikolojik Etkileri" adlı projeleriyle katıldılar. Bu yarışmaya 32 Avrupa ülkesinden 54 proje ve bu projeleri hazırlayan toplam 88 öğrenci katıldı.

Uluslararası bir jüri tarafından yapılan ön değerlendirme ve yarışma sırasındaki mülakatlar sonrasında, Trabzon Yomra Fen Lisesi öğrencilerinden Mustafa Diken ile Cenk Bilici Jüri Özel Ödülü'nü kazandılar.

Mars'ın İlk Dönemlerindeki Akarsuların Varlığını Açıklayan Kuram Ortaya Atıldı

Viking, Pathfinder ve Mars Global Surveyor (MGS) uzay araçları bugüne değin Mars yüzeyinin binlerce fotoğrafını gönderdiler. MGS hâlâ da göndermeye devam ediyor. Bu fotoğraflarda, akarsular tarafından oluşturulduğu tahmin edilen derin oluklar ve vadiler görülüyor. Mars yüzeyinde sıcaklık geceleri -120 °C kadar. Bu sıcaklıktaysa su sıvı halde olamaz. Öyleyse Mars yüzeyi bir zamanlar nasıl oluyor da suyun sıvı halde akacağı sıcaklıkta olabiliyordu?

Chicago Üniversitesi'nden jeofizik profesörü Raymond Pierrehumbert ve iklimbilimci yardımcısı François Forget bu soruya bir yanıt bulmuşlar. Bu yanıta göre, geçmişte katı haldeki karbondioksitten (kuru buz) oluşan bulutlar Mars'ın yüzey sıcaklığını suyun sıvı olarak bulunabileceği sıcaklıklarda tutmuş.

"Güneşin daha az parlak olduğu dönemlerde, Mars'ın böylesine sıcak olması nasıl açıklanabilir? Bu ilginç durum, 1970'lerde, Vikingler Mars'ın ilk ayrıntılı görüntülerini gönderdiğinden beri bilim adamlarının zihnini karıştıran bir problem oldu" diyor Pierrehumbert.

Mars'ın ilk atmosferini açıklamaya çalışan önceki modeller, Dünya'da ısınmada rolü olan karbondioksitin Mars'ta da benzer bir etki yarattığını ileri sürüyorlardı. "Ancak bu modellerde de bir başka sorun vardı. Mars'ta küresel bir ısınmaya yol açabilecek karbondioksit miktarı çok fazla. Bu kadar çok karbondioksit, bulut olarak yoğun bir tabaka oluştururdu. Böylesine kalın bir bulut tabakası da Güneş'ten gelen ışınları yansıtır ve aslında gezegenin soğumasına yol açardı." diyor Pierrehumbert.

Pierrehumbert ve Forget yaptıkları incelemelerde aslında kuru-buz bulut "örtüsünün", gezegeni soğutmak yerine ısıttığını buldular. Çünkü bu bulutlar güneşten gelen ışınların bir kısmını yansıtır, ama yüzeyden gelen kızılötesi ışınların da uzaya kaçmasını engeller.

Dünya'daki gibi su bulutları, gezegenin yüzeyindeki ısıyı soğurur. Sonra da bunun bir kısmını gerisingeri yüzeye gönderirken yarısını da uzaya verir. Böylece ısının yarısı kaybolur. Ama CO_2 bulutları her ne kadar gezegen yüzeyine gelen güneş ışınlarını azaltsalar da, yüzey ısısının da uzaya kaçışını önler. "Bu mekanizma gezegenin yüzey sıcaklığının suyun sıvı halde bulunmasını sağlayacak bir noktaya kadar yükselmesine yol açar" diyor Pierrehumbert.

Öte yandan bu iklim modeli Mars'ta ortaya çıkmış olabilecek yaşam formlarının tipi hakkında da ipuçları sunuyor. "Eğer Mars'ta ortaya çıkmış olabilecek yaşam formları ile yeryüzündeki canlılar arasında bir benzerlik arayacaksak, okyanus tabanları ya da mağaralar gibi koşulları sıradışı ortamlardaki canlılarla bir benzerlik aramamız gerekir" diyor Pierrehumbert. "İlkel Mars koşulları -yaklaşık 4 milyar yıl önceki- Dünya'daki yağmur ormanlarının koşullarından daha çok okyanus tabanlarındaki koşullar ile benzerlik taşır. Karanlık ve sıcak olmanın yanı sıra fotosentez için yeterli olamayacak miktarlarda enerji içeren ortamlar".

Bilim adamları önceleri, suyu sıvı halde bulundurabilecek gezegenlerin, Güneş gibi bir yıldızdan en fazla 1,37 AU (bir astronomik birim AU, Dünya ile Güneş arasındaki ortalama 150 milyon km uzaklıktır) uzaklıkta olması gerektiğini hesaplamışlardı. Pierrehumbert ve Forget'nin modeli ise yaşamın oluşabileceği bu bölgenin sınırlarını daha genişletiyor. Eğer bir gezegende CO_2 buzu bulutları varsa o gezegende suyun sıvı halde bulunabilme olasılığı artıyor. Böylece sıvı suyu olabilecek bir gezegen, içinde bulunduğu yıldız sistemindeki yıldıza en fazla 2,4 AU uzaklıkta bulunabilir. Mars ise Güneş'ten yalnızca 1,52 AU uzaklıkta.

Benzer bir şekilde, Dünya'daki CO_2 buzu bulutları da Güneş'in bugününkünden daha az parlak olduğu dönemlerde Dünya'nın ısınmasında etkili olmuş olabilir. Hatta bu nedenle Dünya küresel bir donmadan bile korunmuş olabilir. Pierrehumbert ve Forget'nin modeli daha önce Carl Sagan ve Christopher Chyba tarafından ileri sürülen kurama da uygun. Bu kurama göre, ilkel Mars yüzeyindeki sıcaklığın nedeni atmosferindeki metan ve amonyaktı.

Pierrehumbert, "Metandaki problem şuydu" diyor. "Güneş ışığına maruz kalan amonyak çok kısa sürede ayrışıyordu. O nedenle, azalan metanın yerine yenisini koyacak biyolojik bir mekanizmaya -yani Mars'ta yaşama- gereksinim vardı. Bizim modelimiz yaşamın ortaya çıkabileceği başlangıç koşullarında metan üretimini sağlıyor. Gaz oluşumu bir kez gerçekleştikten sonra CO_2 bulutları, metanı güneş ışığından koruyor ve hızlı bir ayrışmayı engelliyor."

Çağlar Sunay

17 Kasım 1997, Science Daily







"Gökyüzü" köşesi, artık yeni bir biçimde ve derginin ön sayfalarında karşınıza çıkacak. Geçmişte olduğu gibi, bu sayfalarda yine gökbilimle ilgili birtakım pratik bilgiler ve ayın önemli gökbilim olayları yer alacak. Bu ay, amatör gökbilimciliğe kısaca değiniyoruz. Önümüzdeki sayıdan itibaren, bunlara ek olarak her türlü amatör gökbilimcilik etkinlikleriyle ilgili duyurulara ve çalışmalara da yer vermek istiyoruz.

Amatör Gökbilimcilik

Başınızı kaldırıp, ara sıra da olsa gökyüzüne baktığımızda, parlayan yıldızların güzelliğinden etkilenmeyenimiz yoktur herhalde. Ancak, günlük yaşamın koşturmacasında, bu güzelliğin farkına pek azımız varıyor; hele bir de büyük kentlerde yaşıyorsak, etrafımızdaki beton yığını ve ışık kirliliği, istesek de bu güzelliği görmemizi engelliyor. Ancak, yine de arada bir gökyüzüne bakıp, bundan zevk alıyorsanız, siz de amatör gökbilimci sayılırsınız.

Gökbilimcileri iki gruba ayırabiliriz: Amatör gökbilimciler ve profesyonel gökbilimciler. Amatörler, zorunlu olmadıkları halde, gökyüzünün keyfini çıkarırken, profesyoneller, birtakım karmaşık denklemlerle uğraşmayı tercih ederler. Şaka bir yana, bugün pek çok profesyonel gökbilimci de amatörce gözlemler yapmaktan zevk almakta ve çalışmalarında amatörlere destek olmaktadır.

Eminim ki şu anda, kafanızda, "Gökbilimci olmak bu kadar kolay mı?" türünden bir soru oluşmuştur. Gökbilim, sınırı olmayan bir laboratuvarda yapılır ve bu laboratuvarda çalışmak için uzman olmak gerekmez. Bu laboratuvara girenler, yani geceleri bir defa da olsa kafasını kaldırıp gökyüzüne bakan herkes bir amatör gökbilimci sayılır. Başka hiçbir bilim dalı bu denli halka açık değildir. Amatör gökbilimci, istediği konuda, canı istediği zaman çalışmakta özgürdür.

Gökbilim denince, genelde akla ilk gelen teleskop olur. Aslında bir teleskop -özellikle de ülkemizdeki amatörler için- lüks sayılır. Ülkemizde teleskop üreten firmalar bulunmadığı gibi, yurtdışından getirilenler de genellikle değerinin çok üzerinde fiyatlara satılmaktadır. Ancak son yıllarda ülkemizdeki amatörlerin sayısının büyük oranda artması ve tüm sınırlı olanaklarına karşın yaptıkları başarılı çalışmalarla adlarını duyurmaları sonucunda, birtakım yabancı firmalar Türkiye'de bayilikler alma girişiminde bulunuyorlar. Bu, ülkemizdeki amatörlerin gözlem araç-gereci sıkıntısını bir ölçüde de olsa giderebilir.

Aslında amatör gökbilimci, gözlem araçlarını hazır satın almak zorunda değildir. Amatör gökbilimcilerin temel uğraşlarından birisi de bu araçları kendi olanaklarıyla üretmeleridir. Yurtdışında, teleskop ve diğer araç-gerecin yapımıyla uğraşan pek çok amatör vardır. Türkiye'de ise bu tip çalışmaları yapanlar birkaç kişiyi geçmez.

Peki bir teleskop sahibi olmadan hangi gökcisimleri görülebilir? Çıplak gözle ya da basit bir dürbünle neler yapabileceğinizi bir bilseniz, belki bir daha teleskopa ihtiyaç duymayacaksınız. Çıplak gözle neler yapabileceğimizi bir bakalım. Takımyıldızları, gezegenlerin hareketlerini, Ay'ın ve hatta gözünüz çok keskinse Venüs'ün evrelerini, örtülmeleri (zaman zaman, Ay gezegenleri ve yıldızları, daha seyrek olarak bir gezegen bir yıldızı örter), Ay ve Güneş tutulmalarını, göktaşı yağmurlarını, kuyrukluyıldızları, ikili yıldızları, değişken yıdızları, bulutsuları, yıldız kümelerini, hatta milyonlarca ışık yılı uzaklıktaki birkaç gökadayı gözleyebiliriz. Üstelik, gökyüzünde geniş bir alanın gözlenmesini gerektirdiği için, gezegenlerin ve Ay'ın hareketleri, takımyıldızlar, göktaşı yağmurları gibi gök olaylarını gözlemenin en iyi yolu onlara herhangi bir araç olmaksızın bakmaktır.



Bir dürbünle yapabileceğiniz ise çıplak gözle yapabileceklerinizin biraz daha ötesinde. Basit bir arazi dürbünüyle, kuyrukluyıldızları, gökadaları ve yıldız kümelerini çok daha ayrıntılı, yıldızları çok daha parlak görürüz. Çıplak gözle birbirinden ayıramadığımız ikili yıldızları ayırt ederiz.

Ülkemizdeki Çalışmalar

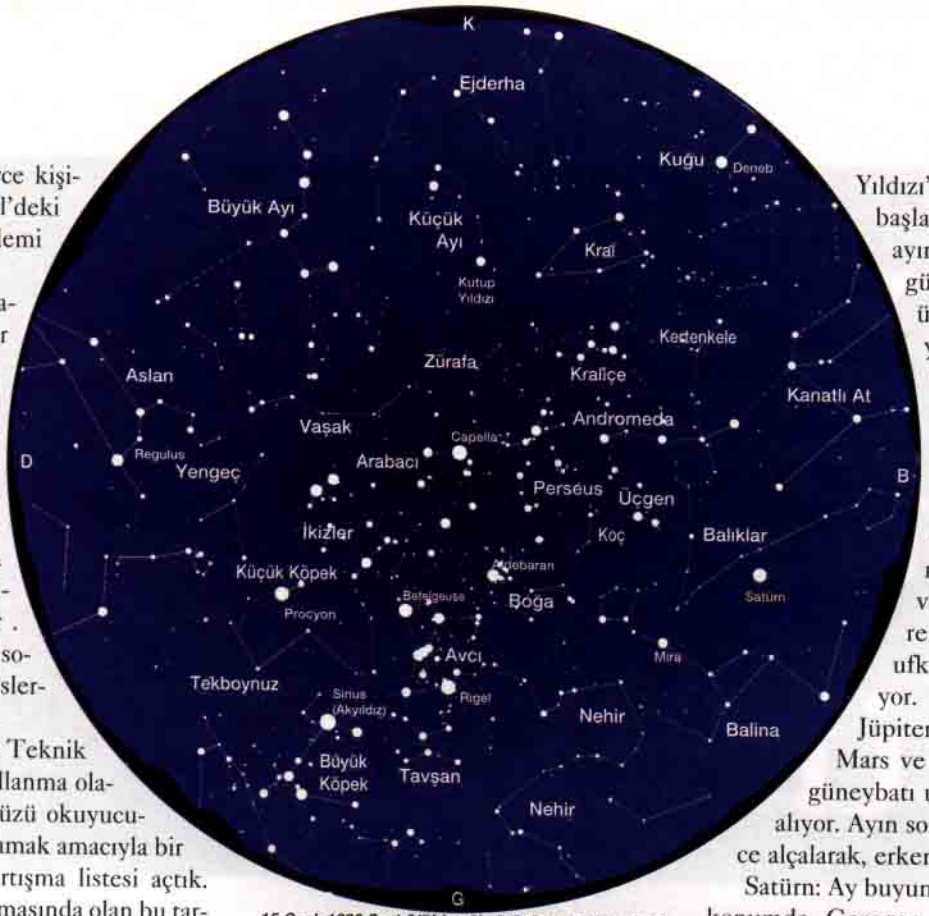
Amatör gökbilimciliği kısaca hatırladıktan sonra, onun ülkemizdeki durumuna bir bakalım. Yukarıda da bahsettiğimiz gibi, son yıllarda Türkiye'deki amatörler, daha örgütlü çalışıyor. Önceleri, üniversite topluluklarıyla sınırlı kalan örgütlü amatör gökbilim çalışmaları, şimdi tüm ülke çapında, bir dernek aracılığıyla yürütülüyor. Bu derneğin adı Amatör Astronomlar Derneği (AMAD). Derneğin amacı şöyle özetlenebilir: Türkiye'deki amatör gökbilimcileri bir araya getirmek; karşılaştıkları sorunları çözmek; bu konudaki girişimleri desteklemek; gökbilimle ilgili gelişmeleri halka duyurmak ve onu halka tanıtmak.

AMAD, bu amaçlarını gerçekleştirmek için çeşitli etkinlikler düzenliyor. Derneğin altında oluşturulan birimlerde çeşitli çalışmalar yapılıyor. Dernek, hem üyelerine yönelik hem de halka açık eğitim etkinlikleri ve gözlemler düzenliyor. Halka açık gözlemler arasında, Mart-Nisan 1997'deki Hale-Bopp Kuyrukluyıldızı gözlemleri ve

açık havada binlerce kişinin izlediği 6 Eylül'deki Ay tutulması gözlemi yer alıyor.

AMAD'ın yanında, topluluklar da düzenli etkinliklerde bulunuyorlar. Bu etkinlikler genellikle üniversitelere yönelik olmakla birlikte pek çok halka açık etkinlik de düzenleniyor. AMAD'a, sayfanın sonunda verilen adreslerden ulaşabilirsiniz.

Biz de Bilim ve Teknik olarak, İnternet kullanma olanağına sahip Gökyüzü okuyucularını bir araya toplamak amacıyla bir elektronik-posta tartışma listesi açtık. Henüz deneme aşamasında olan bu tartışma listesinde, sadece gökbilim konuları tartışılacak ve bilgi alışverişinde bulunulacak. "Gökbilim" adlı bu listeye nasıl üye olunabileceği de adreslerle birlikte sayfanın sonunda verilmiştir.



15 Ocak 1998 Saat 21^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Ayın Gök Olayları

Venüs: Ayın başlarında, parlaklığıyla, henüz hava tam kararmadan, güney-batı ufku üzerinde dikkati çekiyor. Güneş battıktan sonra, bir dürbünle, gezegenin hilal biçimini görebilirsiniz. Güneş batmadan önce de gezegeni görmeyi deneyebilirsiniz; ancak, dürbünle ya da teleskopla yanlışlıkla Güneş'e bakmak gözlerinize kalıcı zarar verebilir. Bu nedenle gözleminizi yaparken çok dikkatli olmalısınız. Ayın ortalarına doğru, Venüs, hızla alçalarak, artık gözlenemeyecek. Ayın 15'inde, Dünya'yla Güneş'in arasından geçtikten sonra, artık "Sabah Yıldızı" olarak parlamaya başlayacak. Gezegeni, ayın sonlarına doğru, güneydoğu ufku üzerinde sabahları yeniden gözlemeye başlayabilirsiniz.

Mars: Venüs ve Jüpiter kadar parlak olmasa da, havanın kararmasına yakın, parlak ve sarı-turuncu rengiyle güneybatı ufku üzerinde beliriyor.

Jüpiter: Ayın başlarında Mars ve Venüs'le birlikte güneybatı ufku üzerinde yer alıyor. Ayın sonlarına doğru, iyice alçalarak, erkenden batacak.

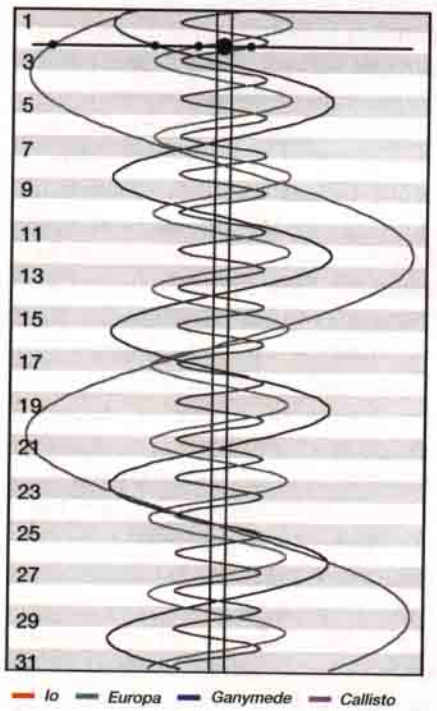
Satürn: Ay buyunca gözlem için iyi konumda. Gezegen hava karardıktan sonra, güney yönünde, parlıyor ve gece yarısından biraz sonra batıyor.

Mars ve Jüpiter, ayın 20 ve 21'inde, birbirlerine çok yakın konumda (yaklaşık 0,06 açı derecesi kadar; yani Ay'ın görünür çapının yaklaşık 8'de biri kadar) olacaklar. Mars, bu yakınlaşmadan sonra, artık Jüpiter'den sonra batmaya başlayacak.

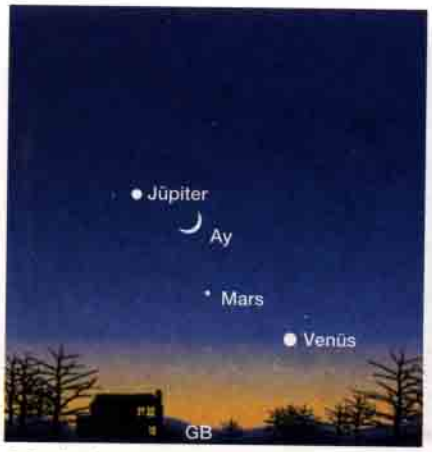
Ay: 5 Ocak'ta ilk dördün, 12 Ocak'ta Dolunay, 20 Ocak'ta son dördün, 28 Ocak'ta Yeni Ay evrelerinde olacak.

Alp Akoğlu

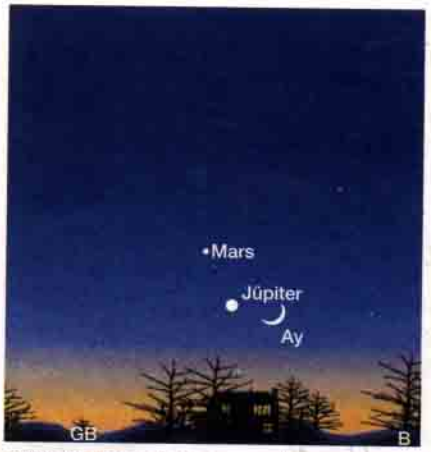
Amatör Astronomlar Dernegi:
Adres: Pk. 522, 06444, Yenişehir, Ankara
e-posta: amad@gandalf.physics.metu.edu.tr
"Gökbilim" tartışma listesine üye olmak için:
gokbilim-request@biltek.tubitak.gov.tr adresine,
"join gokbilim" yazan bir ileti göndermeniz gerekiyor.



Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, küçük bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yukarıdaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz. Yukarıda örnek olarak, 2 Ocak akşamı uyduların konumu buraya çizilen bir çizgi üzerinde işaretlenmiştir.

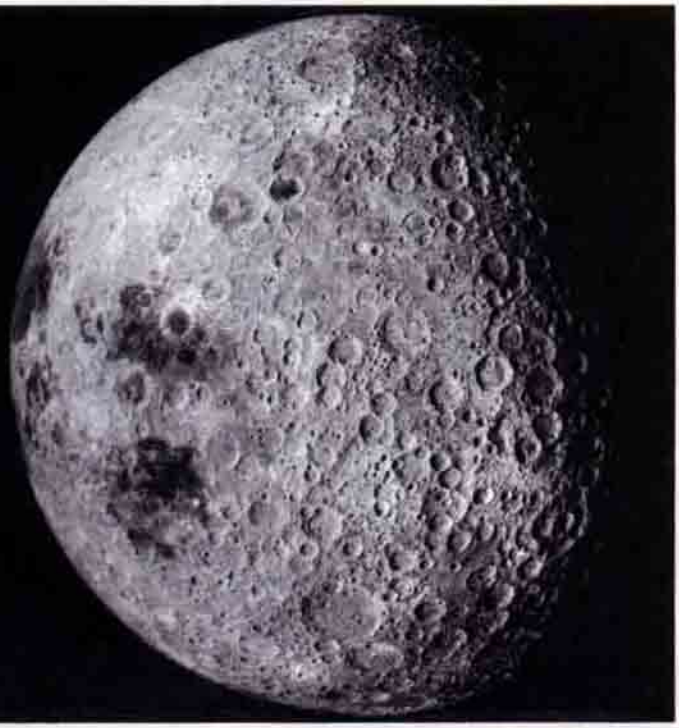


1 Ocak akşamı Ay ve gezegenler



29 Ocak akşamı Ay ve gezegenler

Ay'ın Öteki Yüzü



İnsanla birlikte Dünya'daki tüm yaratıklar gözlerini göğe çevirdiklerinde, nerede olursa olsun ısrarla kendilerine bakan bir çehre görmekteler. İnsanlar bunun, Ay'ın kendilerine yönelik özel bir davranışı olduğunu düşünebilir, hatta Aydede adıyla ona akrabalık yakıştırabilirler. Ama durum çok zor karşılaşılan bir rastlantı değil, başka örnekleri de olan olağan bir sonuç.

AY DÜNYA'ya daima aynı tarafını gösteriyor. Bunun sadece Ay-Dünya çifti için mi geçerli olduğunu, benzer başka ikililerin de bulunup bulunmadığını ileride göreceğiz. Ama daha önce, aynı yüzü göstererek hareket etme özelliği üzerinde durmamızda yarar var.

Cisimlerin çok çeşitli ve karmaşık olabilen hareketlerini biraz daha anlaşılır hale getirmek için hareketleri sınıflandırırız. Öteleme ve dönme, bir katı cismin veya şeklini iyi-kötü koruyan bir cismin yapabileceği iki temel hareket bileşeni. Öteleme yapan bir cismin yöneldiği doğrultu aynı kalırken yeri değişir. Dönen bir cismin ise, eğer kendi ekseni etrafında dönüyorsa yeri aynı kalır, fakat yönü değişir. Genel bir hareket her zaman öteleme ve dönme bileşenlerine ayrılabilir.

Ötelemede, cismin hareket ederken izlediği yörünge bir doğru da olabilir, herhangi bir eğri de. Özel bir öteleme, daire veya ona yakın kapalı bir yörünge üzerinde tekrarlanan ötelemedir. Bu hareket de çoğunlukla dönme olarak adlandırılır; ama karışıklığı önlemek amacıyla burada dolanma diye anacağız. Örnek vermek gerekirse, Dünya bir taraftan Güneş'in çevresinde dolanırken, bir taraftan da kendi ekseni etrafında döner; bir dönme dolapta dolap döner, ama ona asılı sepetler ve içindeki insanlar dolanırlar. Sema eden Mevlevi hem döner hem de dolanır. Dönmek fiilinden türeyen ve çoğu zaman onun yalın hareket anlamından çok uzak anlamlar taşıyan sözcük, deyim ve atasözlerini okuyucunun merakına ve zevkine bırakarak, daha ilginç bir konuya "dönelim".

Dünya ve onun sadık uydusu Ay. Bu ayrılmaz ikilinin oluşum kuramları ne derse desin, bilinen bir gerçek



Galileo Uzay Aracı'ndan Ay'ın öteki yüzü.

var: Aralarındaki kütleçekimi birbirlerinden ayrılmalarını önlerken, aynı zamanda birbirleri etrafında dolanmalarını da sağlıyor. Daha doğrusu, hem Dünya hem de Ay ikisinin ortak kütle merkezi etrafında dolanıyorlar. Aynı zamanda, kütleçekimi bir cismin kendi ekseni etrafında dönmesini pek etkilemediği için, taa yaradılışlarından (belki de daha öncesinden) kazandıkları dönme hareketlerini de dolanmaya ek olarak sürdürüyorlar. Bunu birbirleri etrafında dolanan iki Mevlevinin durumuna benzetebiliriz; her ikisinin de dönme ve dolanma yönleri saat kollarının tersine. Kutupyıldızı tarafından bakabilseydik, Ay-Dünya, Dünya-Güneş çiftlerinin, hatta uydu-gezegen, gezegen-Güneş sistemlerinin çoğunun, bu kurala uyduklarını görecektik.

Dikkat ederseniz, bu birbiri etrafında dolanma hareketi bağımsız değil; yani Ay Dünya etrafında kaç defa dolanıyorsa, aynı süre içinde Dünya da Ay etrafında tam o kadar dolanır. İki Mevlevi için de öyle. Ama kendi etrafında dönmeleri bağımlı olmak zorunda değil; her biri ayrı ayrı istediği hızda dönebilir. İşte burada Ay bir sürprizle karşı karşıya bırakıyor bizi:



Ay üzerinde bir noktadan Dünya'nın görünüşü. Doğuyor ya da batıyor gibi görünse de, bu görünüş hep aynı kalır.

Hangi hızla dolanıyorsa aynı hızla da dönüyor kendi etrafında... Sonuç? Ayın sadece belli bir yarısı görülebiliyor; "öteki yüzünü" Dünya'dan görmek mümkün değil. Görebilmek için, Ay etrafında Dünya'nın yapamadığı şekilde dolanabilen bir uzay seferini beklememiz gerekiyordu. Ancak o zaman Ay'ın arka yüzünün önünden epeyce farklı olduğu anlaşıldı: Daha düzgün dağılmış kraterleri var ve ön yüzündeki, deniz olabilecekleri düşünülerek "mare" adı verilmiş olan geniş düzlüklere benzer düzlükleri yok... Dünya'ya gelince, o böyle bir özellik göstermiyor; kendi etrafında dönme hızı dolanma hızından yaklaşık 30 kez fazla. Bu yüzden, bir Ay sakini Dünya'yı görecek bir yerde ise, onun çepeçevre büyük bir kısmını devamlı olarak görebiliyor. Üstelik kendi göğünde Dünya hep aynı noktada yer alıyor. Tabii buna karşılık Ay'ın arka yüzünden Dünya hiçbir zaman görülemiyor.

Bu durumun çok ince bir şekilde ayarlanmış olduğu açık; yoksa, birkaç yıl ya da yüzyıl bekleyerek, Ay'ın yavaş yavaş başka taraflarını da görmemiz mümkün olurdu. Bu olmadığı gibi, Ay'ın adeta kendini kilitlediği bu kararlı denge durumu etrafında çok küçük salınımlar yaptığı gözlenmiş. Yani uzun bir süre beklemenin de faydası yok; Ay'ın bu davranışının, başka bir nedene bağlı olmadan, tümüyle rastlantı eseri ortaya çıkmış olması çok uzak bir olasılık. Tersine, onu bu sonuca iterek, sonunda dönme hızını dolanma hızına kilitleyen bir mekanizma olmalı. Hatta, biraz daha ileri giderek, eğer böyle bir mekanizma varsa, o zaman başka gökcisim çiftlerinde de benzer kilitlenmelerin olabileceğini beklemeye hakkımız var.

Gerçekten, sadece Güneş sisteminde bile, Jüpiter'in en büyük dört uydusu olan İo, Avrupa (Europa), Ganimet (Ganymede) ve Kalisto (Callisto)'nun da hep aynı yüzlerini Jüpiter'e çevirmiş olarak dolandıklarını görüyoruz. Ayrıca, Samanyolu'nun ayazında neredeyse kaybolmanın eşiğindeki minik Plüton da, kendisinden biraz küçük uydusu Şaron (Charon)'a hep aynı yüzünü göstermekte ısrarlı. Birbirlerine çok yakın dolandıkları için, Plüton bizim Ay'ı gördüğümüzden yedi kat büyük, fakat kendi etrafında dönerek her iki yüzünü de cömertçe gösteren uydusunu, tepesinde hep aynı konuma çakılmış gibi görüyor. Karşılık olarak Şaron'un ise, hep aynı yüzünü göstererek etrafında dönen ve içine sanki 200 Ay sığdırılabilecek donmuş bir ana gezegeni var.

Çok sık karşılaşılmasa da, uzayda buna benzer pek çok çift olmalı. Eşlerden biri diğerini gökte aynı noktada asılı görürken, eşi de kendisinin sadece bir yüzünü görmeye mahkûm. Hatta belki, her ikisinin de karşılarında hiç dönmeden göğe çakılı olarak gördükleri eşleri bulunan çiftlerin bile olması mümkün. Hiçbir maddesel bağları bulunmaksızın bunu başarabilmeleri, aralarındaki kütleçekimi sayesinde...

Gezegen ve uyduların, yörüngeleri boyunca yaptıkları hareketlerin genel özelliklerini incelerken izlenen basit modelde, bütün gökcisimleri maddesel nokta olarak kabul edilir ve kendi etraflarındaki dönme hareketi, istenirse yörüngesel hareketten bağımsız olarak ele alınır. Gökcisimleri simetrik olsalar, boyut ve şekillerini hiç değiştiremeyen



Bir kurama göre Ay, Dünya'ya büyük (Mars ölçüsünde) bir gökcisminin 4,4 milyar yıl önce çarpmasıyla oluşmuştur.



Öteki yüz, bize bakan yüze oranla daha kraterli bir yapıya sahip.

ideal katı cisim gibi davranabilselerdi, bu yaklaşım yeterli olabilirdi. Böyle olmadıkları için, kütleçekimi kuvvetlerinin değişik yön ve büyüklükteki etkilerine maruz kalan değişik kısımları farklı şekilde hareket edebiliyor. Mesela Dünya'nın Ay'a yakın bir bölümünü, arkadaki daha uzak bir bölümde olduğundan daha büyük bir çekim kuvveti etkiliyor. Bu da, Dünya'yı bu kuvvetler doğrultusunda uzatacak bir etki yaratıyor. Ama, Dünya döndüğü için bu uzatmanın ekseni de dönerek yer değiştiriyor ve değişik bölgelerin, sürekli olarak değişen göreceli hareketlerine neden oluyor. Bunun en dikkat çeken örneği denizlerdeki gel-git akımları. Bir gökcismini oluşturan mağma, kaya, toprak, kara, su, atmosfer gibi bütün bölümler, buna benzer fakat çok değişik ölçülerde gel-git hareketleri yaparlar. Bölümlerin kendi içindeki ve bölümler arasındaki bu göreceli hareketler, sürtünme ve viskozite gibi özelliklerin neden olduğu tersinmez, yani geri döndürülemez etkileşimler yoluyla, gökcisminin kendi etrafındaki dönme kinetik enerjisini azaltarak (daha doğrusu, dönme enerjisini ısıl enerjiye çevirerek) yavaşlatır. Yani birbiri çevresinde dolanan her gök çiftinin kendi eksenleri etrafındaki dönme hızları gittikçe azalır. Dünya, ekseni etrafındaki bir dönüşünü şu sıralarda 86 164 saniyede (23 saat 56 dakika 4 saniyede) tamamlamaktadır ve her 4 milyon yılda bunu bir dakika gecikerek yapacaktır. (Dünya Güneş etrafında da dolandığı için, bir gün sonra Güneş'i aynı yerde görünceye kadar 86400-86164 = 236 saniye daha geçer, böylece bir güneş günü tamamlanır.)

Yavaşlama nereye kadar sürecek? Tabii ki göreceli hareketler de yavaşlamaya paralel olarak azalıp sona erinceye kadar. Gökcisminin birini ele alırsak, onun içinde uzama ekseni diye basite indirgediğimiz doğrultunun sürekli olarak değişmesi, kendi etrafındaki dönme hızının, eşinin onun çevresindeki dolanma hızından farklı olmasından kaynaklanıyor. Bu iki hız aynı olsaydı, gökcismi eşini kendi göğünde hep aynı noktada görecek, böylece o yöne çevrilmiş olan uzama ekseni de değişmeyecekti. Tıpkı Ay'ın şimdi Dünya'yı görmekte olduğu gibi... Aslında olay bu kadar basit değil; Ay hâlâ, Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönerken yarattığı simetrisizliklerin etkisi altında, ama bu etkiler çok zayıf.

Peki, erişilen bu son durumun kararlılığını sağlayan ne? Ay niçin ısrarla bize aynı yarısını göstermeye devam ediyor? Çünkü, biz ona mükemmel bir küre olmayı yakıştırsak da, uzama ekseni boyunca uzayarak simetrisi bozulmuş durumda. Üstelik, hızlı soğuması yüzünden akıcılığını büyük ölçüde yitirdiği, böylece neredeyse mükemmel bir katı cisim haline geldiği için, uzama ekseni de değişmez şekilde içine hapsolmuş. Dünya'nın çekim etkisi altında bu eksenin bir ucu, dolayısıyle Ay'ın bir yüzü, daima Dünya'ya çevrili olarak kalmaya mahkûm. Bu kabaca, statik dengesi bozuk bir tekerleğin, ağırlığının etkisi altında yatay ekseni etrafında dönerek hep aynı noktasının aşağı gelmesine benzetilebilir. Bu konumdan biraz ayırsanız da, kararlı olarak sonunda yine aynı konuma yaklaşır. Benzer şekilde, diyelim ki uzama ekseni eşlerin merkezlerini birleştiren doğrultudan biraz saptı. O zaman gökcisminin karşısındaki eşe yakın bulunan yarısı, uzaktakinden daha büyük bir kuvvetle eş tarafından çekileceği için, gökcismi (yeterince katıysa) yine eski doğrultusuna gelmeye çalışacaktır. Buna göre, varılan son kilitlenme durumu, gökçifti için ancak rastlantı ile elde edilebilecek bir "başarı" değil, bir yazgıdır.

Sözünü ettiğimiz gel-git hareketlerinin yol açtığı kinetik enerjinin ısıl enerjiye dönüşerek azalması, her iki gökcisminde de etkisini gösterir. Başlangıçtaki hızlarına ve dönme yönlerine, büyüklüklerine ve daha başka etmenlere bağlı olarak farklı da olsa, her ikisinin de dönme hızları ortak dolanma hızına yaklaşır. Buna ek olarak, çiftin dolanma hareketine karşılık gelen dolanma kinetik enerjisi de kayıplardan etkilendiği için, ortak dolanma hareketi de yavaşlar. Bunun sonucu olarak, çifti oluşturan gökcisimleri birbirlerinden gitgide uzaklaşır.

Ay bir zamanlar, belki de Dünya'ya her iki yüzünü de gösterme cömertliğine sahipken, ona daha yakındı; yani gökte daha büyük bir yer kaplayarak ve dönerek parlıyordu. Şimdi daha küçük bir Ay'ın bir yüzü ile yetiniyoruz, ama onu hâlâ Dünya'nın her yerinden görebiliyoruz. Çok uzak bir gelecekte, Ay ve Dünya birbirlerine hep aynı yüzlerini göstererek ve daha yavaş dönecek/dolanacaklar; artık Ay Dünya'nın her yerinden görülemeyecek. Ama bunun gerçekleşebilmesi için gereken süre çok uzun.

Suha Selamoğlu

Kaynaklar
Kaufmann, III, W.J., *Discovering the Universe*, Freeman, 1993.
Stacey, F.D., *Physics of the Earth*, Wiley, 1969.





Türler Neden Yok Oluyor?

Dünya'daki türler arasında insan, hayatta kalma konusunda ötekilerden çok daha başarılı oluyor. Homo sapiens türünün hızla artan nüfusu, yolları, evleri ve tarım amacıyla yaktığı ormanların tüten dumanlarıyla, balta değmemiş ormanlar için büyük tehlike oluşturuyor. Yoğunlaşan insan nüfusu, aynı zamanda kıyı bölgelere de yayılıyor; özellikle de yoksul ülkelerde doğayı yakıp yok ediyor.

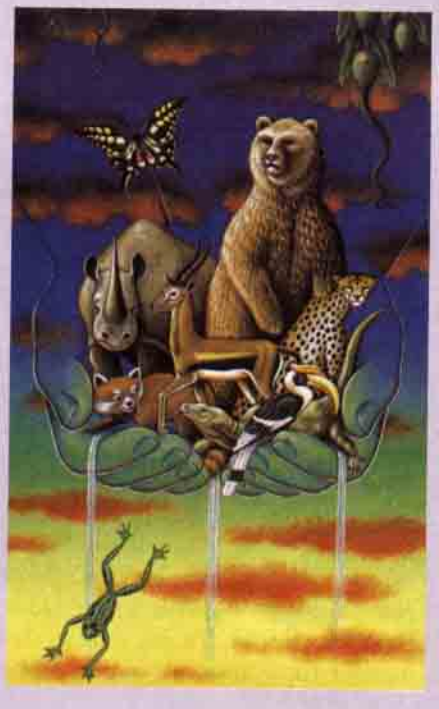
ABD'li ekolog-biyolog Andrew Dobson'a göre, "İnsan nüfusunun hızlı artışı ve bu artışın getirdiği yeni yaşam alanlarının yaratılması, dünyada bugün yaşamını sürdüren biyoçeşitliliği en çok tehlikeye sokan olgulardır." Dobson'un bulgularına göre, yeryüzünde her gün 10 ile 38 arasında tür yok oluyor. Daha kötümser tahminlere göre ise günde 70 tür yok olmakta. Bu sayı, normal olarak kabul edilen doğal yok oluş oranının on bin katından daha yüksektir. Dobson ve meslektaşı Edward Wilson gibi biyologlar, bu gidişle, dinozorların topluca yok olmasından çok daha geniş boyutta bir tükenişin, bir çeşit tür çöküşünün yaşanacağından korkuyorlar.

Her ne kadar başka araştırmacılar, türlerin yok olmasının, yaşam alanlarının sınırlanmasına bağlanmasını kuşkuyla karşılasa da, her türlü yaşam alanını kendi gereksinimlerine uyduran bir canlı türü olan insanın bulunduğu her yerde bitkiler de hayvanlar da sayıca azalıyor. Örneğin, Maoriler'in Yeni Zelanda'ya yaklaşık bin yıl önce ayak basmasıyla 12-13 moa türü yok olmuş. Uçamayan bu dev kuşlar, bir zamanlar Kuzey Amerika'da yaşayan mamutlar ve dev tembel hayvanlarla aynı kaderi paylaşmış. İnsan, yaklaşık 12 bin yıl önce bu bölgelere yerleşmiş, avcılık yaparak bu büyük memeli türlerin tükenmesine yol açmış.

Dünya genelinde tutulan kayıtlara göre, yalnızca 1600 yılından bugüne, 83 memeli ve 113 kuş türü yok olmuş. Yok olan kuş türleri arasında söylencesel (efsanevi) Mauritius dronto bulunuyor: Bu kuş türü, Mauritius adasının keşfinden sonraki yüz yıl içinde, lezzetli eti nedeniyle, tümüyle öldürüldü.

Türler içinde özellikle tropikal ormanlarda yaşayanlar en fazla yokolma tehlikesi altında. Öte yandan, bu ormanlarda yaşayan türlerin yalnızca bir bölümü sistematik açıdan tanımlanmıştır. Belki de bu canlılar, daha insan tarafından bulunup tanınmadan yok olup gidecek.

Böcekbilimci Terry Erwin, yağmur ormanlarındaki 160 böcek türünün yaşamının yalnızca bir ağaç türüne bağlı olduğunu tahmin ediyor. Bu sayıyı, on binlerce tropik ağaç türü ile çarptığımız zaman (örneğin, Ekvador'da bir hektarlık bir alanda 300'den fazla ağaç türü görülebilir) elde edeceğimiz böcek türlerinin sayısı, sistematik açıdan tanınan bütün böcek türlerinin sayısından birkaç kat daha yüksek olacak.



Bu nedenle, ABD'nin resmi kaynakları tarafından 1995 yılında 1 479 olarak belirlenen dünyada tehlike altındaki türlerin sayısı gerçeği yansıtmıyor. Yağmur ormanları, her yıl %1 kadar (Kosta Rika'nın kapladığı alan kadar) azalıyor. Erwin, Panama'da yalnızca bir hektarlık bir alanda bile çoğu bilinmeyen 18 bin böcek türünün yaşadığını öne sürüyor.

Dobson, insanların denetimsiz bir şekilde yayılmalarının sonucunda, önümüzdeki 50 yıl içinde, yağmur ormanlarında yaşayan türlerin beşte birinin yok olacağını tahmin ediyor. Fakat, günümüzde tanımlanan 1 400 000 türün dışında kaç türün olduğuna ilişkin kimse kesin bir tahminde bulunamıyor. Dobson, sadece böceklerde 10 milyon türün var olduğunu ve derin denizlerde de en az bir o kadar da tanınmamış türün olabileceğini varsayıyor. Buna dayanarak, toplam 30 milyon canlı türünün var olduğu ve bunların onda dokuzunun giderek yok olan yağmur ormanlarında yaşadığı söylenebilir.

Türlerin yalnızca çok küçük bir bölümü insanla bir arada yaşama konusunda memnun. Örneğin, ABD'nin New Mexico eyaletinin Socorro bölgesine ait deniz tespihböceklerinin son örnekleri, bu bölgedeki eski bir havuzda yaşamlarını sürdürüyor.

http://www.geo.de/magazin/reportagen/artenschwund/index.html

Çeviri: Ayşegül Yılmaz



Evden On Milyar Kilometre Uzakta

GEÇTİĞİMİZ AYLARDA NASA, Dünya'ya en uzak uzay aracıyla son bağlantısını kurdu. Pioneer 10, şu anda, Güneş'ten 10 milyar kilometre uzaklıkta. Bu, öylesine büyük bir uzaklık ki, uzay aracının gönderdiği bir veri, yeryüzüne ancak 9 saatten fazla bir sürede ulaşıyor.

NASA, artık Pioneer 10'un "şarkısını" dinlemeyecek. Pioneer Projesi'nin yöneticisi ve kariyerinin büyük bölümünü bu proje üzerinde çalışarak geçirmiş bir bilim adamı Fred Wirth şöyle diyor: "Artık bu aracın gönderdiği veriler, yılda 500 000 dolarlık bir harcamaya değmiyor. Zaten, aracın enerjisi de artık iyice azalmış durumda. Önümüzdeki yılın sonlarında doğru, aynı 2 yıl önce kardeşi Pioneer 11'in de olduğu gibi, enerjisi tamamen tükenecek."

Gelgelelim, Güneş Sistemi'nin ötesinin keşfine daha yeni başlanıyor. İki uzay aracı hemen Pioneer'ların ardından gidiyor. Bunlar Voyager 1 ve Voyager 2. Voyagerler Plüton'un yörüngesini çoktan geçtiler ve kendilerinden önceki araçlardan çok daha iyi donanıma sahipler. Enerji kaynakları ise, onları 21. yüzyıla girildiğinde bile çalıştırmaya yetecek ölçüde.

Voyager projeleri, uzay uçuşları tarihinde gerçekleştirilen en başarılı uçuşlar olarak değerlendiriliyor. Voyagerler, veri göndermeyi sürdürüyorlar. Alınan veriler, bilim adamlarına, Güneş'i, Güneş Sistemi'ni ve onun Samanyolu'ndaki yerini anlamalarında yardımcı oluyor.

Bütün bunların ötesinde, Voyager 1, belki de en önemli keşfinin eşiğine gelmek üzere. Güneş, yıldızlararası ortamdaki hareketi sırasında, Güneş Sistemi'nin kenarında yarattığı dev bir şok dalgası oluşturur. Gökbilimciler, Voyager'in bu şok dalgasına ulaşmak üzere olduğuna inanıyorlar. Bu şok dalgası daha önce hiç görülmedi; ancak, varlığı kanıtlanırsa gerçekten çok önemli bir buluş olacak. Bu dalga, Güneş Sistemi'ni Samanyolu'nun geri kalanından ayırıyor. Bunun ötesinde, Voyagerler ilk defa olarak, Büyük Patlama'dan (Big Bang) artakalan ilk maddenin örneklerine rastlayabilir. Şok dalgası, Güneş Sistemi'ni güçlü kozmik ışınların zararlı etkilerinden koruyor olabilir. Benzer biçimde, Dünya'yı, zararlı ışımadan Dünya'nın manyetik alanı korur.

Pioneer ve Voyager projelerini yürüten bilim adamları için, önemli buluşlar yeni bir şey değil. Bu bilim adamları, şu anda altmışlarının üzerindeler. Başarılı kariyerleri süresince, yönettikleri uzay araçları gezegenlere çok yakın geçişler yaptı. Pioneer 10, 1972 yılında gönderilmişti. O sıralar, henüz hiçbir uzay aracı, Mars'ın yörüngesinin ötesine gitmemiş, Asteroid Kuşağı'nı aşmamıştı. Gökbilimciler, Asteroid Kuşağı'nın toplam kütlesini ölçmüşlerdi; ancak, bu kütlenin dağılımı konusunda

pek bilgi sahibi değillerdi. Bu dağılımı bilmek önemliydi. Eğer bu kütle küçük parçacıklardan oluşuyor olsaydı, uzay araçları için büyük tehlike yaratacaktı. Çünkü, uzay aracının, küçük parçacıklara çarpma olasılığı büyük parçalara çarpma olasılığından çok daha yüksek olacaktı. Buradaki parçaların, uzay aracına göre saniyede 33 kilometre hızla hareket ettiği düşünülürse, aracın mikroskopik bir parçacıkla çarpışması bile ölümcül olabilirdi.

Wirth "Bu parçacıklarla çarpışacağımız konusunda çok fazla bilimsel tartışma vardı ve bu nedenle o sıralar çok sinirliydik." diyor ve söyle devam ediyor: "Fakat böyle bir çarpışma olmadı." Pioneer 10, hikayesini anlatacak kadar uzun "yaşadığı" için, bilim adamları şu sonucu çıkardılar: Asteroid Kuşağı, seyrek ve büyük parçalardan oluşuyordu. Bu keşif, gelecekte, dış gezegenlere yapılacak uçuşların önünü açıyordu. Bu buluşun ardından NASA, bir bakıma Pioneer 10'a destek olması için Pioneer 11'i çabucak fırlattı.

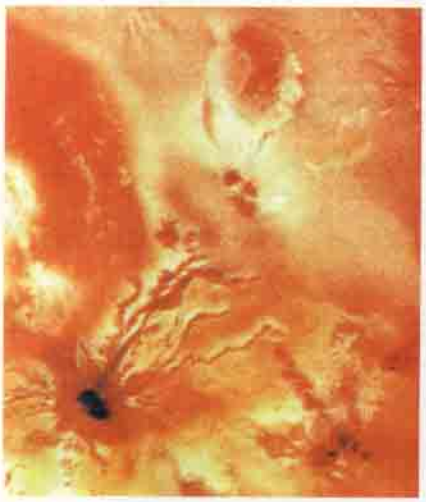
Fırlatmadan hemen önce, bir grup matematikçinin kafasında bir düşünce oluştu. Eğer, Pioneer 11, Jüpiter'e, uygun hız ve mesafeyle ulaşırsa, gezegenin muazzam kütleçekimi, aracın yönünü değiştirebilirdi. "Eğer bu göksel bilardoyu doğru oynarsanız, bir de Satürn uçuşunu bedavaya çıkarabilirsiniz. Biz de bunu yaptık" diyor Wirth.

Pioneer 10, Jüpiter'e ulaşan ilk uzay aracı oldu. Uçuş sırasında, Jüpiter'in güçlü manyetik alanı da incelendi. Gezegenlerin çoğunun, kendi manyetik alanını vardır. Bu manyetik alanın, Güneş'ten kaynaklanan güneş rüzgarıyla etkileşimi sonucunda, gezegenin etrafında kuyruk benzeri bir yapı oluşur. Bu yapıya "manyetosfer" adı verilir. Manyetosfer tarafından yakalanan yüklü parçacıklar, çok yüksek hızlara ulaşırlar; bu da gezegenin etrafında ışınım (radyasyon) halkaları oluşturur.

Işınım kuşakları, uzay araçları için ciddi bir sorundur. Dünya'nın çevresindeki kuşaklar, onları geçmekte olan araçların elektronik devrelerini yakabilir. Jüpiter'in ışınım kuşaklarıysa, Dünya'nınkilerden



Voyager 2'den Jüpiter'in yüzeyi çatlaklarla kaplı uydusu Europa



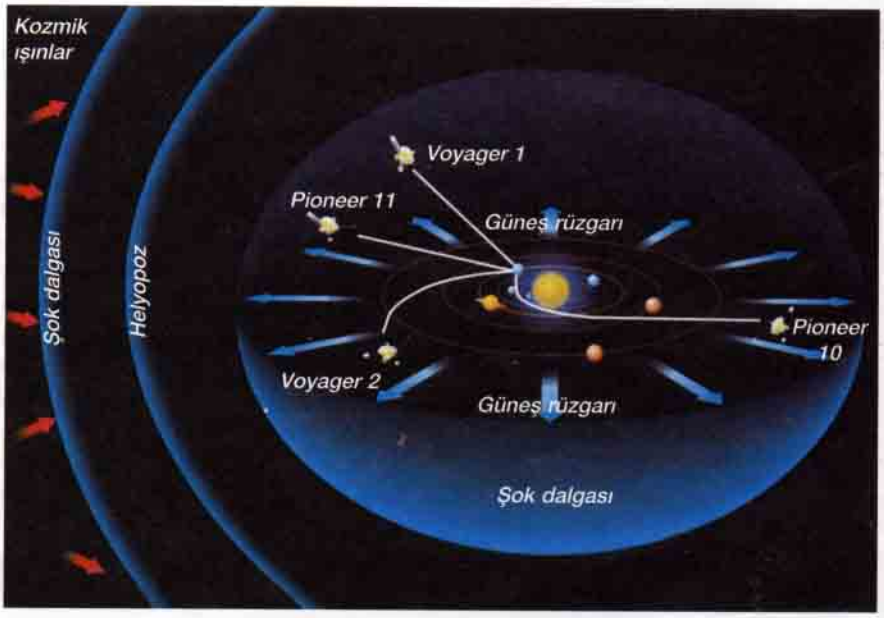
Voyager 1'den Io'nun volkanik bakımdan çok aktif olan yüzeyi.

1000 kez daha güçlüdür. O sıralar, Pioneer 10 doğruca Jüpiter'in ışınım kuşaklarının içerisine doğru giderken, Wirth hissettiklerini şöyle anlatıyor: "Biz o sıralar sözcüğün tam anlamıyla, tırnaklarımızı yiyorduk."

Her ne kadar, Pioneer 10, yüksek dozda ışınıma dayanabilecek bir biçimde tasarlandıysa da, projeyi yürüten ekip, tam olarak başlarına neler geleceğini bilmiyordu. Nitekim karşılaşma sırasında, araçtaki iki detektör aniden aşırı yüklenerek, dayanabileceğinin ötesinde ışınıma uğradı. Öte yandan, araçtaki bilgisayar birtakım hatalı komutlar almaya başladı ve kameralardan birisi işlemez hale geldi. Kameranın bozulması, Jüpiter'in uydularından birisi olan Io'nun fotoğraflarının çekilmesini engelledi.

Aralık 1973'te, Pioneer 10, saniyede 37 kilometre hızla, Jüpiter'in yakınından geçti. Bu olayı da şöyle anlatıyor Wirth: "Olayın en kötü tarafı, uzay aracı gezegene en yakın geçişini yaparken, yaklaşık dört saat süreyle gezegenin arkasında kayboldu. Bu anda sinirler çok gergindi; ancak, uzay aracı yüksek hızı sayesinde, Jüpiter'in ışınım kuşaklarının içerisinde sadece birkaç saat geçirdi. Pioneer, görevini başarıyla tamamladı ve Jüpiter'in ışınım kuşakları üzerinde yaptığı ölçümler, Voyager'in önünü açtı."

Pioneer uçuşlarının ikisi de bilimsel başarı açısından çok önemli projelerdi. Ancak, 1995'te, Güneş'ten 6,6 milyar kilometre uzaklıkta, Pioneer 11'le bağlantı kesildi. Bunun nedeni, Dünya'nın, uzay



MS 4 Milyon

Pioneer 11, Samanyolu'nun merkezine doğru yolculuğunda, Lambda Kartal yıldızının yanından geçecek

01.04.1997

Pioneer 10'la son bağlantı gerçekleştirildi

30.09.1995

Güneşten 44,5 astronomi birimi uzaklıkta, Pioneer 11'in anteni Dünya'yı görmediği için bağlantı kesildi

13.06.1983

Pioneer 10, Neptün'ün yörüngesini geçerek, gezegenleri aşan ilk uzay aracı oldu

07.09.1979

Uzayda 5 yıl süren yolculuktan sonra, Pioneer 11, Satürn'le olan randevusuna sadece 30 saniye gecikti

02.02.1974

Pioneer 11, Jüpiter'in güçlü kütleçekiminden yararlanarak, Satürn'e yöneldi

03.12.1973

Pioneer 10, Jüpiter'e ulaşan ve onun fotoğraflarını çeken ilk uzay aracı oldu

05.04.1973

Pioneer 11, ikiz kardeşinin ardından, Jüpiter'e gitmek üzere fırlatıldı

27.09.1972

Pioneer 10, Mars ve Jüpiter'in arasında yer alan Asteroid Kuşağı'nı başarıyla geçti

02.03.1972

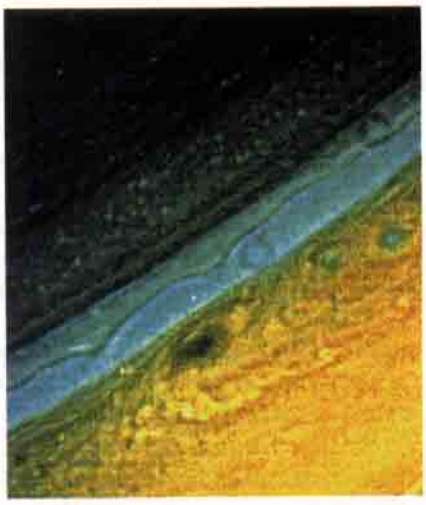
Pioneer 10, fırlatıldıktan 11 saat sonra Ay'ın, 12 hafta sonra da Mars'ın yörüngesini geçti

aracının anteninin görüş alanından çıkmasıydı. Zaten, artık, aracın güç kaynağı da tükenmek üzereydi. Bugün, güç kaynakları tükenmiş bu "hayalet" uzay aracı, yılda 375 milyon kilometre hızla yıldızlararası boşluğa doğru yol alıyor.

Pioneer 10, biraz daha yaşlı olduğu halde, güç kaynağı daha uzun dayandı. Bu aracın enerjisi, ışıma yapan radyoaktif bir maddenin sağladığı ısıdan elde ediliyor. Ancak, yılın sonlarına doğru, NASA artık aracı bir daha aramamak üzere uğurladıktan sonra, enerjiyi sağlayan radyoaktivite azalacak ve araç sessizliğe gömülecek. Araç henüz, birtakım gerekli sistemleri çalıştırabilmek için yeterli güce sahip. Bu güç, anteni, ana bilgisayarı ve diğer iki aleti daha (ikisini birden değil, sırayla) çalıştırabilecek durumda. Bunlar, morötesi ışıkölçer (fotometre) ve kozmik ışın detektörü.

Bu iki alet hâlâ değerli veriler gönderiyor. Yıldızlararası ortamdaki hidrojen molekülleri, morötesi ışığı yansıtarak, gökbilimcilerin evrene bu dalga boyundan bakmalarına olanak tanıyor. Oralarda ne kadar hidrojen olduğu büyük tartışma konusu ve Pioneer'ın yaptığı ilk elden ölçümler, belli bir bakış açısı sağlamış durumda. Bu değerler, ters yöne doğru ilerlemekte olan Voyager'in ölçümleriyle karşılaştırılacak. Kozmik ışın ölçümlerinin bu uzaklıkta yapılması ayrıca önem taşıyor; çünkü, Güneş'in manyetik alanı, Dünya'yı bu kozmik ışın bombardımanından koruyor olabilir. Pioneer'in son ölçümlerinin incelenmesi, bu korumanın derecesinin anlaşılmasına yardımcı olacak.

Mart ayında kurulan son bağlantıdan sonra, sadece Voyager'lar kaldı. Bu uçuşlar, dış gezegenlerin (Dünya'nın yörüngesinin dışında kalan gezegenlerin), pek az geçekleşen geometrik dizilişlerinin avantajlarından yararlanacak şekilde tasarlanmıştı. Ender olarak, Jüpiter, Satürn, Neptün ve Uranüs'ün dizilişleri, bir uzay aracının, bir gezegenden diğerine, fazla yakıt kullanmadan geçebilmesine olanak tanır. Örneğin, bu kütleçekimsel destekli teknik, Neptün'e uçuş için gereken 30 yıllık süreyi kısaltarak 12 yıla dü-



Voyager 2, Satürn'ün atmosferini böyle ayrıntılı olarak görüntüledi

şürür. Aslında, gezegenlerin bu şekilde dizilmeleri pek sık rastlanan bir olay değildir. Bu olay, 176 yılda bir gerçekleşir.

Voyagerler, gerçekten çok önemli keşifleri gerçekleştirdiler. Kameraları, Jüpiter'in atmosferinde gerçekleşen muazzam fırtınalara ait çok değerli görüntüler gönderdi. Jüpiter'in halkasını keşfettiler. Pioneer'lerin bile atladığı bu halkanın Dünya'dan gözlenmesi olanaksızdı. 1979 yılında araç, Jüpiter'in dört büyük uydusuna ait ilk fotoğrafları gönderdi. Bu fotoğrafların daha iyileri ancak geçtiğimiz yıl Galileo Uzay Aracı tarafından gönderildi. Voyager 1, Io üzerinde Everest'in yüksekliğinin 30 katı yüksekliğe kadar lav püskürten yanardağlar keşfetti. Lavlar uydunun yüzeyinde, yaklaşık Fransa'nın büyüklüğünde bir alana yayılmış durumda.

Io'nun yüzeyindeki patlamalar zaman zaman o kadar şiddetli oluyor ki, kükürt ve oksijen parçacıkları uydudan kaçarak Jüpiter'in yörüngesine oturabiliyor. Bu parçacıkların, gezegenin ışınım kuşaklarındaki yüklü parçacıkların ana kaynağını oluşturdukları düşünülüyor.

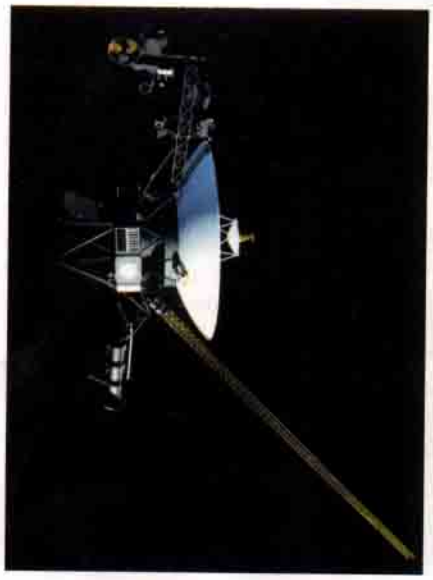
Gezegenler üzerinde çalışan gökbilimciler, Jüpiter'in uydularından Europa'nın üzerindeki kalıcı buz okyanuslarını keşfetmelerinden dolayı Voyager'lere teşekkür borçlular. Bazı bilim adamları, bu tabakanın altında sıvı halde suyun bulunduğunu düşünüyorlar. Europa, belki de Dünya dışı yaşam konusunda, en önemli adaylardan biri-

si. Araç ayrıca, Ganymede üzerinde belirgin bir biçimde eski ve yeni katmanların birbirine karıştığını keşfetti. Callisto'nun eskimiş yüzeyindeki kraterlerin görüntülerini ve Jüpiter'in, çapları 80 km'yi aşmayan üç yeni uydusunun görüntülerini gönderdi.

Şu anda, Voyager 1 Güneş'ten 10 milyar km, Voyager 2 ise 8 milyar km uzakta. Her ikisi de, iyi durumda ve radyoaktif güç jeneratörleri bilim adamlarının tahminlerinden iyi çalışıyor. Etrafta görüntülenecek herhangi bir şey olmadığında, kameralar kapatılıyor; ancak, değerli bilgi akışı durmaksızın sürüyor.

Uzay aracı, Güneş'in manyetik alanının gücü ve yönü üzerinde ölçümler yapıyor. Bu bölge, kaçınılmaz olarak Güneş'in fırlattığı elektrik yüklü parçacıklardan yani plazmadan oluşan güneş rüzgârlarının etkisi altında. Plazma, manyetik alanın kontrolü altında hareket eder; ancak, aynı zamanda bu alanı güçlendirir ve korur. Bu karşılıklı etkileşim, çok büyük bir karmaşaya yol açar. Manyetik alan, her 27 günde bir dönen Güneş'e bağlıdır. Ancak, güneş rüzgârı bu hızla dönmez. Sonuçta, Güneş Sistemi'nin kenarında, manyetik alan burulur ve bir yay gibi bükülür. Voyager'lerin ölçümleri, bu uzaklıkta, manyetik alanın karmaşık yapısı hakkında değerli bilgiler sağlıyor.

Voyagerler'in en önemli keşifleri, gelmek üzere. Gökbilimciler, Voyager 1'in Güneş'in yıldızlararası ortamda ilerlerken yarattığı şok dalgasına varmak üzere olduğuna inanıyorlar. Güneş ve onun gezegenlerden oluşan ailesi, gökadamız içerisinde yolculuk yapıyor. Bu yolculuk, evrenin oluşumundan artakalan ilkel maddenin, süpernova patlamalarının artıklarının ve diğer yıldızların rüzgârlarının oluştuğu okyanusta gerçekleşiyor. Bu okyanusa, "yıldızlararası ortam" ismi veriliyor. Güneş'in, bu okyanustaki hareketi sırasında güneş rüzgârı sıkışarak, hareket yönünde, ön tarafta yay şeklinde bir dalga oluşturur. Diğer yönde ise bir kuyrukluyıldızınkine benzer bir kuyruk oluşur. Güneş'in etkisinde olan bu bölgeye, "helyosfer" (heliosphere) adı verilir. Şimdilik bu bölgenin ötesine geçen bir uzay aracı olmadı. Bu nedenle, yıldızlararası ortamla ilgili fazla bir şey bilinmiyor.



Gökbilimciler, Dünya'dan baktıklarında, bu ortamın, öteki yıldızlardan kaynaklanan ışığı soğurduğunu görüyorlar ve yapılan ölçümler, ortamın yoğunluğu hakkında ortalama bir fikir veriyor. Bu ölçümlere göre yıldızlararası ortam, santimetreküpte ortalama 0,05 parçacık içeriyor. Karşılaştıracak olursak, güneş rüzgârının etkin olduğu, Dünya'nın yakınlarında, aynı hacme yaklaşık 10 parçacık; soluduğumuz havaya ise yaklaşık 27x1018 parçacık düşüyor. Gökbilimciler, bu parçacıkların ses hızının altında, saniyede 20 - 26 kilometre hızla hareket ettiklerini tahmin ediyorlar. Bu, saniyede 800 km hızlara kadar ulaşabilen süpersonik (ses ötesi) güneş rüzgârından çok daha yavaş.

Tahminlere göre, aradaki sınırın yapısı karmaşık olmalı. Araştırmacılar, güneş rüzgârının, yıldızlararası ortamla buluşup, birdenbire ses hızının altına yavaşlayarak, şok dalgaları yaratacağını tahmin ediyorlar. Bunun ötesinde, yıldızlararası ortamdan gelen parçacıkların, Güneş'ten gelenlerle buluşup, basıncın dengelendiği bir nokta bulmayı bekliyorlar. Buna da "helyapoz" (Heliopause) adını vermişler. Bu noktada, güneş rüzgârları geri üfleniyor.

Bu sınırların uzaklıkları, pek çok etkene bağlı. Her şeyden önce, yıl-

MS 100 Milyon

Yıldızlararası tozun aşındırması sonucunda, Voyagerler'den geriye birşey kalmayacak.

MS 40 000



Voyager, AC+79 3888 olarak adlandırılan bir yıldızın 1 ışık yılı yakınından geçecek

2020

Voyagerler'in güç sistemleri artık en ufak cihazı çalıştıramayacak

2000/2001

Voyagerler, güneş rüzganının yıldızlararası maddeyle karşılaşması sonucu ortaya çıkan şok dalgalarıyla karşılaşacak



25.05.1989

Voyager 2, Neptün'e yakın uçuşu sırasında, gezegenin halka sistemini keşfetti



24.01.1986

Voyager 2, Uranüs'e yakın uçuşu sırasında, gezegenin halka sisteminin ve beş büyük uydusunun fotoğraflarını çekti; ayrıca, 10 yeni uydu keşfetti

26.08.1981

Voyager 2, Satürn'ü geçtikten sonra, hareketli tarayıcı platformu arızalandı

05.03.1979



Voyager 1, Jüpiter'in çevresinde, ince bir halka sistemi ve üç yeni uydu keşfetti

05.09.1977

Voyager 1, kardeşinden daha hızlı gidip onu geçmek üzere Cape Canaveral'dan fırlatıldı



20.08.1977

Voyager 2, Florida'da Cape Canaveral'daki Kennedy Uzay Üssü'nden fırlatıldı



dızlarası ortamın bir yoğunluğu ve hızı var. Bunlarla birlikte, yıldızlararası manyetik alan bir yöne ve büyüklüğe sahip. Bu etkenler bugün bilinmemekle birlikte, Voyager'in yakında buraya ulaşmasıyla anlaşılmaya başlanacak. Yıldızlararası ortamın yoğunluğunun anlaşılması, onun Güneş Sistemi sınırları içerisinde kalan bölgeyle karşılaştırılmasına olanak tanıyacak.

Voyager, bu sınırı aştığı zaman, kütle tayfölçeriyle, Güneş Sistemi'ni oluşturan maddeyi inceleyecek. Plazma tayfölçerleri, karşılaştıkları ilkel iyonların kütlelerini belirleyerek, periyodik tablodaki elementlerin yıldızlararası ortamdaki yoğunluğunu bulacak. Yıldızlararası ortamın tam olarak neden oluştuğunun anlaşılması gökbilimcilere, gökadamızın kimyasal evrimini ve Güneş Sistemi'nin oluşumundan önceki durumunu anlamalarına yardımcı olacak.

Peki, Voyager, bu şok dalgasıyla ne zaman karşılaşacak? Wirth, kimsenin bunu tam olarak bilmediğini; ancak, bu dalganın varlığına dair önemli ipuçları elde edildiğini belirtiyor. Mayıs 1993'te uzay aracı, Güneş Sistemi'nin ötesinden geldiği tahmin edilen birtakım gizemli radyo dalgaları algıladı. Araştırmacılar bu dalgaların, Güneş'teki patlamaların sınırla karşılaşması sonucu, aynı bir çana vurur gibi onu "çınlatmasından" kaynaklandığını düşünüyorlar.

Bu dalgaları algılayan Voyager'in plazma detektöründen sorumlu fizikçi Don Gurnett, ölçülen bu dalgaların, Güneş Sistemi'nde saptanmış en güçlü radyo dalgaları olduğunu belirtiyor. Gurnett, şöyle devam ediyor: "Biz, bu dalgaların 10 trilyon Watt'tan fazla enerji yaydığını tahmin ediyoruz. Ancak, bu sinyaller o kadar düşük frekanslı ki Dünya'dan saptanmaları olanaksız."

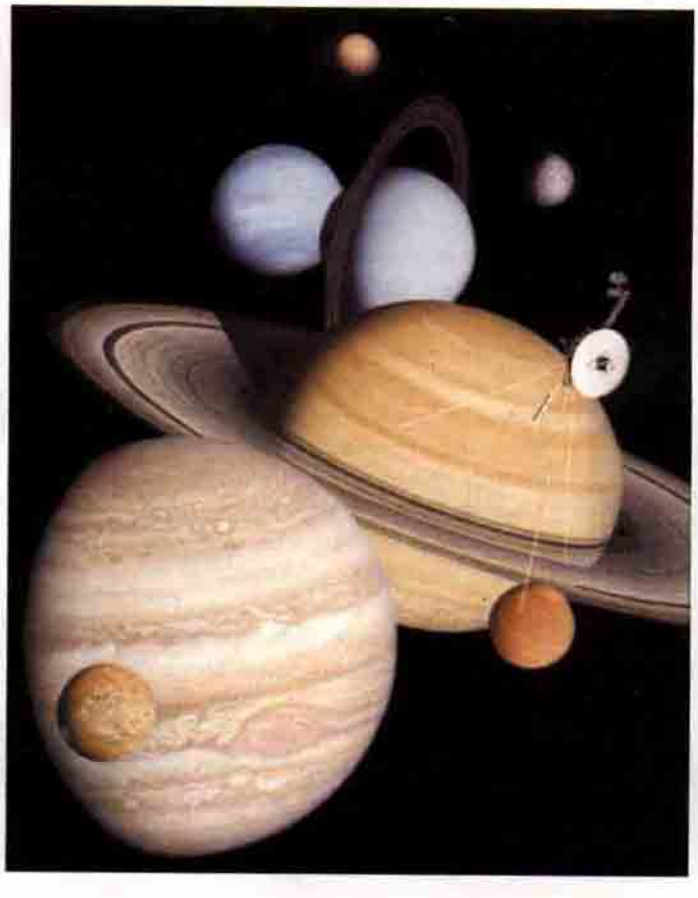
Gökbilimciler, güneş patlamalarının sınıra ne kadar sürede ulaştığını ölçerek, onun uzaklığını bulabilirler. Bu konu üzerinde çalışan, Iowa Üniversitesi'nden William Kurth, iki büyük Güneş olayının, Voyager'e ulaşan güçlü iki plazma yayınımından yaklaşık 400 gün önce meydana gekdiğini belirtiyor. Kurth, bu sürede, güneş rüzgârının hızıyla alınabilecek yolun ne olduğunun hesaplanabileceğini söylüyor.

Yapılan hesaplar gösteriyor ki, bu dalgaların kaynağı çok daha uzakta, neredeyse 18 milyar km ötede bulunuyor. Bu hesapların sonucunda, gökbilimciler düşüncelerini değiştirmek durumunda kaldılar. Söylediklerine göre, bu sinyaller ancak helyopoz'dan geliyor olabilir. Çünkü, bilindiği kadarıyla o kadar uzakta, bu sinyalleri oluşturacak bilinen bir yapı bulunmuyor. Bu delilleri kullanarak, Edward Stone, şok dalgasının 13 milyar km uzakta olması gerektiğini söylüyor. Eğer Stone haklıysa, Voyager 1 bu sınırı 2001 yılında geçecek.

Bunun ötesinde, Voyagerler'in ne kadar dayanabileceğini kestirmek zor. Sahip oldukları güç, onları en azından 20 milyar km uzaklığa kadar idare edebilecek. Ancak bundan sonra, NASA, projeyi sürdürmek icin gerekecek parayı ve kaynakları bulamayabilir. Voyagerler şu anda, günde 14 saat 19 kişilik bir ekip tarafından izleniyorlar. Eğer çalışma saatleri dışında ters giden bir şeyl olursa, bir bilgisayar ekibin 24 saat nöbette olan bir üyesini çağırıyor. Stone, bu işin pahalı olduğunu söylüyor ve devam ettirilebilmesi için bir yol bulmayı umduklarını ekliyor.

Helyopoz bulunduktan sonra da, artık gücü tükenmiş olacak Pioneerlar ve Voyagerler insanlığa son birer hizmet daha yapacaklar: Yıldızlara "haberci" olarak gidecekler. Uzay araçları, yakıtları tükenmiş olarak ve üzerlerinde artık önemli bir kütleçekimi etkisi olmadan derin uzaya dogru ilerleyecekler. Pioneer 10, 33 000 yıl sonra, Andromeda Takımyıldızı'nda yer alan Ross 248 yıldızına ulaşacak. 325 000 yıl sonra, Voyager 2, gökyüzünün en parlak yıldızı olan Akyıldız'ın (Sirius) 0,7 ışık yılı yakınından geçecek. Pioneer 11, Samanyolu'nun merkezine doğru yavaş yavaş ilerleyecek; ancak oraya ulaşamadan, yıldızlararası ortamdaki toz nedeniyle aşınıp parçalanacak.

Onları kaybetmek üzücü olacak. Ancak, Stone bu araçların bir iki önemli keşif daha gerçekleştirmeden gitmeyeceklerini düşünüyor. Ne olursa olsun, Pioneer ve Voyager uzay araçları, yaptıkları harika yolculuklarda onlardan beklenenin çok daha ötesini verdiler.



Flowers, N., "Striking the Solar Shock Wave" New Scientist, 22 Mart 1997

Çeviri: Alp Akoğlu

Grizzly Ayılarının Uykuları Sağlıklıdır

Araştırmacılar, ayıların kış uykuları sırasında açlık ve susuzluk çekmemelerinin yanı sıra, bedenlerinin zehirlenmemesinin nedenlerini buldular.

2001-Uzay Macerası adlı klasikleşmiş bilimkurgu filminde "Discovery" adlı uzay aracının astronotları, uzayda yapacakları uzun yolculuğu yaşlanmadan ve can sıkıntısı çekmeden atlatmak amacındaydılar. İşte bu nedenle, astronotlar, hibernasyon diye adlandırılan, yaşamsal işlevlerinin sürdüğü kış uykusuna benzer bir uyku durumunda dinleniyorlardı.

Günümüzde bilim adamları, hayvanların, bu filmde konu edilen hibernasyon durumuna benzer kış uykuları ile ilgili gizli perdeyi sonunda aralamayı başardılar.

Kış uykusu ile ilgili iki değişik davranış belirlendi: Kuzey Amerika'da yaşayan dağ sıçanı gibi klasik 'derin uykucular', mesane ve bağırsaklarını boşaltma, aynı zamanda, karınlarını doyurma -yiyecek bulurlarsa eğer- amacıyla belirli aralıklarla bütünüyle uyanıyorlarlar.

Öte yandan, Kuzey Alaska'da yaşayan grizzly ayıları üzerinde radyometrik ölçümler yapılmış. Ölçümler, bu ayıların sürekli olarak -bu sürede yavrulayan dişi ayılar dışında- ve neredeyse hiç hareket etmeden 7 aya kadar uyuyabildiklerini göstermiş. Bu süre içinde grizzly'ler ne dışkılıyorlar ne de yiyip içiyorlar. İnsanoğluysa, böyle koşullar altında, birkaç hafta ya da gün içinde, acı çekerek, açlıktan, susuzluktan ya da bedeninde zehirli maddelerin birikmesi nedeniyle ölüyor.

Illinois Üniversitesi'ne bağlı Klinik Tıp Okulu'ndan Ralph A. Nelson, ayıların albüminin değişimi sonucunda açığa çıkan ürünlerden neden zehirlenmediklerini, ayrıca, yaşamaları için gerekli suyu ve enerjiyi nereden aldıklarını araştırmış ve şu önemli bulguları elde etmiş: "Bazı hayvan türlerinin ve insanların açlık durumlarında biyokimyasal tepkimeler ortaya çıksa da, ayılarda kış uykusu sırasında albümin parçalanmasına bağlı olarak oluşan ürünler birikmiyor. Tam tersine, atık maddelerin tamamı, albüminlerin yeniden oluşturulmasında kullanılıyor. Kısaca açıklamak gerekirse, kullanılmış maddeler yeniden işlenip kullanılır duruma getiriliyor."

Memeli hayvanlarda, doğal özümleme işlemleri sırasında atık albümin molekülleri, öncelikle yapıtaşlarına ayrıştırılır. Bu ayrıştırma sonucunda oluşan aminoasitler, oksijen kullanımı sırasında değişime uğrar böylece bu aşamada amonyak oluşur. Bu tehlikeli hücre zehiri, birkaç biyokimyasal adımdan geçerek suda çözünebilen üreye çevrilerek idrarla atılır.

Araştırmalar, ayıların kış uykuları sırasında, yeni üretilen ürenin zaman kaybetmeksizin yeniden parçalandığını ve aminoasitlerin albüminin tekrar yapılması için kullanıldığını göstermiştir. Bu nedenle, uyuyan ayının bedeninde üre birikmez ve buna bağlı olarak idrar yapması gerekmez. Bundan başka, ayıların bedenlerinde, kış uykusu sırasında enerji kazanmak amacıyla yağların yakıldığı belirlenmiştir.Yağların yakılması, günde 4000 kilokalori enerjinin açığa çıkmasını ve aynı zamanda kandaki su oranını sabit tutabilecek miktarda sıvının oluşmasını sağlar.

Ayılar, kış uykuları sırasında aylarca hareket etmemelerine karşın, bedenlerinde kas erimesi ile ilgili en ufak bir belirti görülmez. Bu hayvanlarda ne mineral eksikliği bulgularına rastlanmış ne de kemik erimesi (osteoporoz) gibi bedende herhangi bir maddenin yeterli olmayışından kaynaklanan hastalıkların ortaya çıktığı görülmüş. Kanlarındaki yüksek kolesterol oranına karşın, ayılarda damar sertleşmesi (arterioskleroz) olmaz, ayrıca ayılar kalp krizi de geçirmezler.

Hekimler, dinlenme durumunu sağlayan maddeyi elde etmeyi başarmışlardır. Kış uykusu sırasında, organların durumu, organ nakli amacıyla bekletilen organların durumuna benzer. Bu nedenle, uzmanlar, elde ettikleri maddeyi organ nakli için kullanmak amacındalar. Adı, uyku uyarıcısı (Hibernation Induction Trigger , HIT) diye çevrilebilecek olan bu madde, maymunlar gibi kış uykusuna yatmayan hayvanlarda da aynı durumu yapay olarak yaratan, endorfinlerden biridir.

Michigan Üniversitesi Tıp Merkezi'nden Peter Oeltgen ve çalışma arkadaşları, bedenden çıkarılan tavşan kalplerine bu maddeyi uygulamışlar ve 4°C'de 18 saat beklettikten sonra bunların, işlem görmemiş kalplere oranla çok daha iyi bir durumda olduklarını belirlemişler. Araştırmacılar, gelecekte, HIT yardımıyla insan organlarının işlevlerini daha uzun süre koruyabileceklerini ve böylelikle daha fazla sayıda insana organ nakli yapılabileceğini umuyorlar.



http://www.geo.de/wissen/97/12/Grizzlies.html

Çeviri: Ayşegül Yılmaz



Evrendeki Kayıp Antimaddenin Peşinde

"Evren hakkında en anlaşılamaz şey onun anlaşılabilir olmasıdır."
Einstein.

Büyük Patlama (Big Bang) kuramına göre başlangıçta "nokta halinde" ve sonsuz yoğunluğa sahip olan Evren'de bugün bilinen bütün parçacıklar, antiparçacıklar (kuarklar, antikuarklar, leptonlar, antileptonlar) ya da varlığı daha kanıtlanmamış parçacıklar (monopoller, supersimetrik parçacıklar) ısıl (termal) denge içerisinde birlikteler. Evrenin o andaki sıcaklığı ve enerjisi çok büyük. Sonra bir anda Büyük Patlama'nın gerçekleşmesi ve Evren'in genleşerek soğumaya başlaması. Bu genleşmenin geliştiği ilk anlarda olanlar Evren'in gelecekteki evrimini etkileyecek nitelikte.

Peki bu varsayım nasıl oluşturulmuş? Bugün gözlenebilen gökadaların (galaksilerin) şu andaki hareketleri geriye doğru izlendiğinde ve bu mümkün olan en eskiye ulaşacak şekilde yapıldığında, gökadaların birbirine girdiği ve sonsuz yoğunlukta, bütün parçacıkların, antiparçacıkların ve ışımanın ısıl dengeye ulaştığı, böylece yukarıda bahsedilen bir "nokta evren"e varıldığı görülür. İşte 1940'larda Ukrayna asıllı George Gamow'un, kuramı oluştururken kullandığı yaklaşım buydu. Burada şu iki noktanın altını çizmekte yarar var. Kuramdaki "evren" uzayın içerisinde yalıtılmış bir "nokta" değil, uzayın kendisidir. Yani Büyük Patlama maddenin uzay içerisinde patlaması değil uzayın kendisinin patlamasıdır. Dolayısıyla, "Büyük Patlama öncesinde ne olmuştu?" gibi bir sorunun anlamı yoktur.

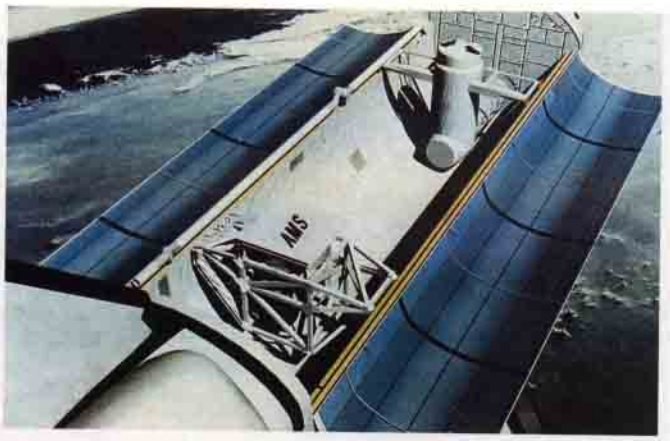
Büyük Patlama modelini bugün de kabul edilebilir kılan, bu modelin öngördüğü ve temel önem taşıyan üç olayın deneysel olarak gözlenmiş olmasıdır. Bunlar, uzak gökadaların tayf çizgilerinin kırmızıya kayması; dolayısıyla, evrenin sürekli bir genleşme halinde oluşunun tesbiti, izotropik, yani her yönde aynı olan 2,76 Kelvin sıcaklığa karşılık gelen kozmik mikrodalga fonunun varlığı ve hafif element (2H, 3He, 4He, 7Li) bolluğunun öngörümündeki isabet. Buna rağmen modelde henüz çözüme ulaşmamış önemli problemler var (bunların bir kısmına enflasyonel modeller, yani Büyük Patlama'dan hemen sonra çok kısa süreli bir başka büyük genişlemenin de yer aldığını öne süren modeller çözüm arıyor). Bugün modern evrenbilimin çözüm aradığı bu problemlerden en önemli ikisi ise evrenin oluşumunun ilk anlarında madde ile eşit miktarda olan antimaddenin sonradan kayboluşunun nedeni ve evrenin kütlesinin yaklaşık %90'ını oluşturan karanlık maddenin kaynağı.

Dirac'ın 1920'li yıllarda öngördüğü ve sonradan deneysel olarak Anderson'un 1932 de pozitronu (elektronun zıt yüklüsü) ve Segre'nin 1955'te antiprotunu bulmasıyla kanıtlandığı gibi, her temel parçacığın bir de antiparçacığı, yani zıt yüklüsü vardır. Bir parçacık ile antiparçacığı etkileşime girdiğinde "yok olma" (annihilation) olayı meydana gelir ve ortaya yok olan parçacık ve antiparçacığın kütlelerine eşdeğerde bir enerji çıkar.

Büyük Patlama modeline göre Dünya'dan 30 milyon ışık yılı (evrenin boyutlarının yaklaşık 300'de biri) mesafeye kadar, evrende kozmik kökenli antimadde bölgeleri bulunmamaktadır. Örneklemek gerekirse, Armstrong'un Ay üzerine ayak bastığında "yok" olmaması Ay ile astronotun "madde"den yapıldığının en inandırıcı kanıtı. Ayrıca, Güneş Sistemi'ndeki öteki gezegenlerin, göktaşlarının ve kuyrukluyıldızların da Dünya ile aynı yapıya sahip oldukları kesin. Eğer öyle olmasalardı uzayda-



AMS deneyi, Uluslararası Alfa Uzay İstasyonu üzerinde 3 yıl süreyle veri toplayacak.



AMS deneyi uzay mekiği üzerinde. Mekiğin kargo bölümünün kapağı veri alımı süresince açık kalacak.

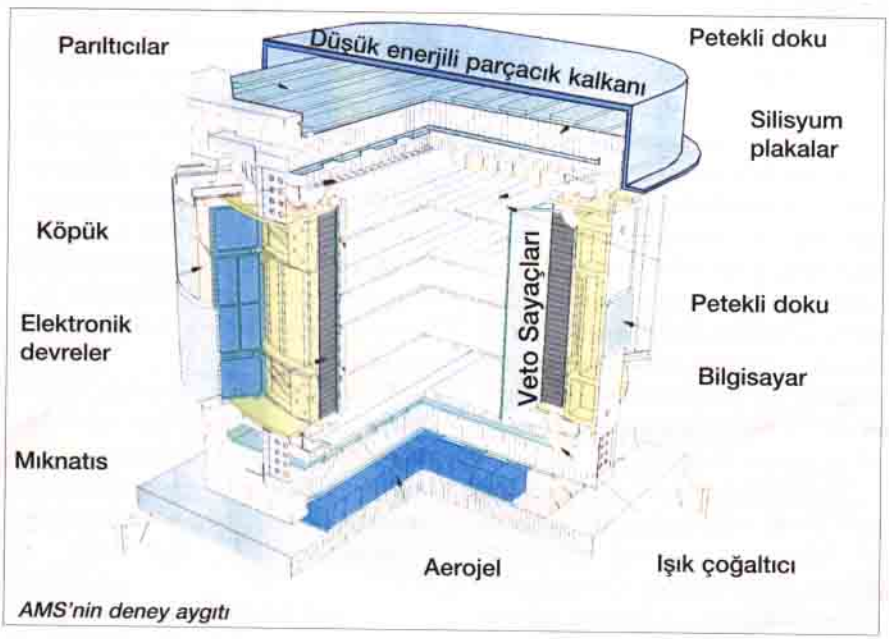
ki güneş rüzgârını oluşturan protonlar atmosfere girdiğinde ya da yüzeylerine değdiğinde parlamaları, dolayısı ile gözlenebilir gama ışınları yaymaları gerekirdi.

Antimaddenin kayboluşunu Büyük Birleşik Teoriler (şiddetli, zayıf ve elektromanyetik kuvvetleri birleştiren teoriler) ve Elektrozayıf Teorileri, maddenin yapıtaşları olan baryonların oluşma mekanizmasını (baryogenesis) kabullenerek açıklıyorlar. Maddenin antimadde üzerindeki hakimiyetini bu mekanizma ile açıklamak için temel parçacık fiziğindeki üç önemli simetrinin bozulması gerekiyor. Bunlar baryon sayısının korunmaması (örneğin protonun bozunması hali), parçacık-antiparçacık arasındaki elektrik yükü simetrisinin (C) bozunması; sağ-sol simetrisi (Parite, P) ile yük simetrisinin çarpımı olan simetrinin (CP) bozunması. CERN'de (Cenevre'deki Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) parçacık hızlandırıcıları ile yapılan deneylerde (P) ve (C) nin bazı sistemlerde bozulduğu gözlendi ancak elde edilen "bozulum" miktarı antimaddenin kayboluşunu açıklamaya yetemiyecek kadar küçüktü. Protonun bozunumunu gözleyen yeraltı deneyleri ise (örneğin Italya'daki Gran Sasso Yeraltı Laboratuvarları'nda) şu ana kadar protonun yarı ömrüne üst sınır koymakla yetiniyorlar.

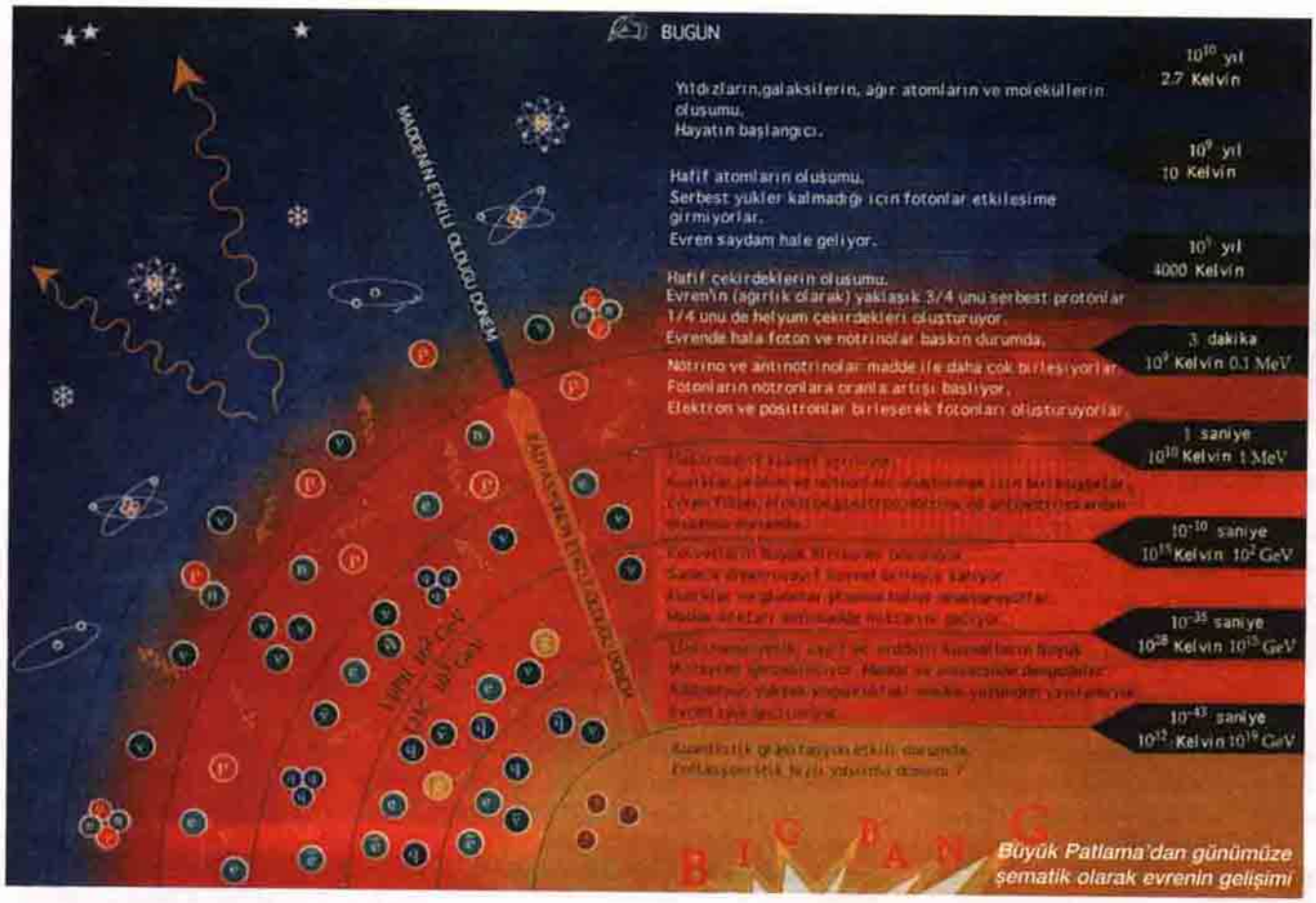
Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi, antimaddenin kayboluşunu açıklamaya çalışan kuramlar inandırıcılıktan oldukça uzak. Bugüne değin, antimaddenin bizim Güneş Sistemi'mizde ya da gökadamızda gözlenmemiş olması onun bizim gökadamız dışında da var olmayacağı gibi yanlış bir genel kanıya yol açmış durumdadır. Oysa Amerikalı fizikçi G. Steigman'ın 1976'da altını çizdiği gibi, şu anda antimaddenin yokluğu üzerine olan deneysel veriler tartışılmaz açıklıkta; ancak, sadece bir antiçekirdeğin bile gözlenmesi varlığının kanıtlanması için yeterli olacaktır.

Karanlık madde problemine gelince, evrenin gözlenebilir kısmının kütlesi toplam kütlesinin sadece onda biri kadardır. Dolayısıyla evrendeki kütlenen % 90'ını oluşturan karanlık maddenin oluşum tarzı konusunda birçok spekülatif kuram ortaya atılmış durumda. Bunlardan önemli bir kısmı (özellikle süpersimetrik kuramlar) karanlık maddeyi ekzotik parçacıkların oluşturduğunu öne sürüyor. Bu parçacıkların yeryüzünde yapılan deneyler aracılığı ile gözlenebilmesinin birçok güçlüğü var. O yüzden uzay, bu parçacıkların varlığının dolaylı da olsa (antiproton, pozitron ve fotonların akı ve enerjilerini inceleyerek) araştırılması için ideal bir laboratuar.

Gerek antimaddenin araştırılması gerekse karanlık maddenin saptanması için yapılan deneysel çalışmalar yıllardan bu yana sürüp gelmekte. Özellikle antimaddenin araştırılması, Dünya atmosferinin kozmik kaynaklı bir antiçekirdeğin yeryüzüne kadar inip gözlenmesine izin vermemesinden ötürü, uzayda yapılmak zorunda. Bunun için de bu araştırmalar yıllardan bu yana stratosfere gönderilen balon deneyleri ile yapılmakta. Ancak balonların uçuş sürelerinin kısalığı, atmosferin tamamen dışına çıkmıyor olmaları ve deneysel aygıtların geometrik açılımının küçük olması bu konuda yapılan araştırmalara önemli sınırlamalar getirmekte.



AMS'nin deney aygıtı



Büyük Patlama'dan günümüze şematik olarak evrenin gelişimi

Alfa Manyetik Spektrometre (AMS) deneyi bütün bu sınırlayıcı etkenlerin ötesine geçecek bir proje olarak, iki yıl önce katılımcı ülkelerin finans kurumlarına sunuldu ve onaylandı. ABD (NASA), İtalya, Almanya, İsviçre, Finlandiya, Rusya ve Çin'in katıldığı bu deneyle ilk kez atmosferin dışına 1 metreküplük bir mıknatıs yerleştirilecek. Bu bir metre çapında ve yüksekliğinde olan içi boş silindir biçimindeki kalıcı mıknatıs Çin'de neodimyum-demir-boron karışımı bir madde (seyrek toprak) ile gerçekleştirildi. Mıknatısın içine ve çevresine yerleştirilecek karmaşık parçacık detektörleri aracılığı ile içerisinden geçen parçacığın niteliği saptanabilecek. Yüklü bir parçacığın yolu bu detektörlerden geçtiği sırada, mıknatısın yarattığı alan ile parçacık, kütlesi, hızı ve yüküyle ilgili olarak kavis çizecek. Bu kavisli yolun uğradığı detektörlerde bıraktığı izler santimetrenin yüz binde biri kadar hassasiyetle saptanarak, geçen parçacığın kimliği hakkında ayrıntılı bilgi edinilecek.

1976'da J/Psi parçacığını keşfetmesiyle Nobel Ödülü alan Samuel C.C. Ting'in liderliğini yaptığı bu deneyin kalbi sayılan silisyum izleyici ünitesini gerçekleştiren grupların başında İtalyan Nükleer Fizik Enstitüsü'nün Perugia grubu çekmekte.

Bu arada önemli bir konuyu belirtmek gerekiyor. Uzaya gönderilecek deney aygıtlarının yeryüzünde yapılan deneylerde kullanılanlardan çok daha katı ölçütlere uyma zorunlulukları var. Bu, deneyde kullanılan parçaların bozulmaları halinde yenileriyle değiştirilme olanağının bulunmaması nedeniyle gereklidir. Ayrıca, yeryüzündeki bu deneyler, ekibin güvenliğinin sağlanması için de önemlidir. O yüzden deneyde kullanılan her ünitenin fırlatılış sırasındaki ivme, şok ve titreşimlere dayanmaları gerektiği gibi boşlukta ve belirli bir sıcaklık aralığında da sorunsuz çalışmaları gerekiyor. Doğal olarak, bütün bunları gerçekleştirmek uzun bir araştırma ve geliştirme sürecini gerektiriyor, bu da projenin maliyetini çok artırıyor elbette.

Tamamı yaklaşık 90 milyon dolara mal olacak AMS projesi iki aşamada gerçekleştirilecek. Birinci aşamada 29 Mayıs 1998'de uzaya fırlatılacak olan uzay mekiği üzerindeki ünite, 10 gün süreyle yerden 300 km yükseklikte veri toplayacak ve ayarlamalar yapacak. İkinci aşama ise, ikinci ünitenin şu anda kurulma çalışmaları devam etmekte olan Uluslararası Alfa Uzay İstasyonu üzerindeki kalıcı yerine (İstasyon 300 km uzaklıktaki bir yörüngede kurulacak) 2002 yılında yerleştirilmesi ile gerçekleşecek. Orada 3 yıl süre ile veri toplayacak olan AMS, 100 milyar helyum çekirdeği arasından bir helyum antiçekirdeğini görebilme hassasiyetine sahip olacak. Bu deneyin bir antihelyum çekirdeği yakalaması ilksel (primordiyal) çekirdek sentezinden (yani evrenin oluşumunun ilk anlarından) kalma antimaddenin kanıtı olacak. Ya da örneğin gözlenecek olan bir karbon antiçekirdeği onun antiyıldızlarda oluştuğunun dolayısıyla antiyıldızların varlığının kanıtı olacak.

Bizlerden çok uzaklardaki "anti-dünya"larda "anti-bilim adamları"nın onlara göre antimadde olan bizleri arama gayreti içerisinde olmalarını düşünmek bile sizce heyecan verici değil mi?

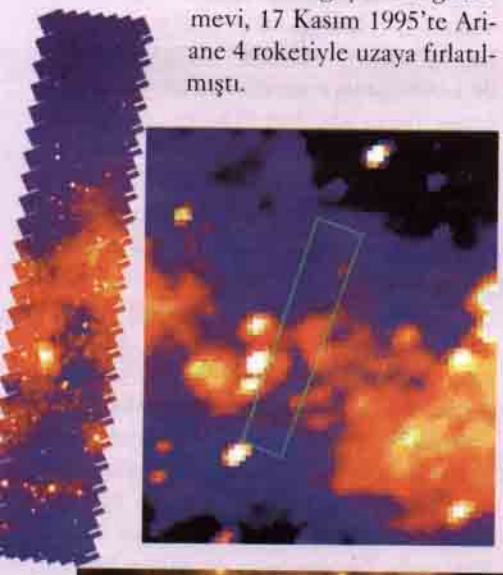
Behçet Alpat
Doç. Dr., Perugia Üniversitesi, Fizik Bölümü, İtalya.

Yıldızların Oluşum Döngüsü

'ISO' adlı kızılötesi teleskop, uzak güneşlerin doğumu ve ölümüyle ilgili yeni ve ayrıntılı gözlemler yapılmasını sağlıyor.

Yıldızlar, gökadalara ışıklı parlak görünümlerini veren, evrenin sıcak ve parlak temsilcileridir. Oysa bunların yaşamlarının başlangıç ve sonlarında koyu ve soğuk bulutlar vardır. Bu nedenle, gökbilimciler, yıldızların doğum ve ölüm evrelerini gözlemek amacıyla kızılötesi teleskopları kullanırlar.

Kızılötesi teleskoplar, sıcaklığın yalnızca birkaç kelvin (-270°C civarında) olduğu soğuk ışınımları bile algılayabiliyor. Ayrıca yeni ya da sönmüş yıldızları saran toz bulutlarının içini de görüntüleyebiliyor. İşte, Kızılötesi Uzay Gözlemevi (Infrared Space Observatory, ISO), Dünya atmosferinin dışında olması nedeniyle onun bozamadığı bu tür görüntülerin elde edilebilmesini sağlıyor. Bu gözlemevi, 17 Kasım 1995'te Ariane 4 roketiyle uzaya fırlatılmıştı.



Uzayda gezinen ve milyarlarca ışık yılı uzaklıkta bulunan genç gökadaların kızılötesi görüntüleri, yıldızların doğduğu çok sayıda bölgeler olduğunu göstermiştir. Bu tür bölgeler, yıldızların oluşumu öncesinde yoğunlaşmakta olan kozmik toz bulutlarının meydana getirdiği kuvvetli kızılötesi ışınımdan tanınırlar. Astrofizikçiler, bu bölgelerde kısa sürede birçok yeni yıldız oluştuğunda, yıldızların patlamasından söz ederler.

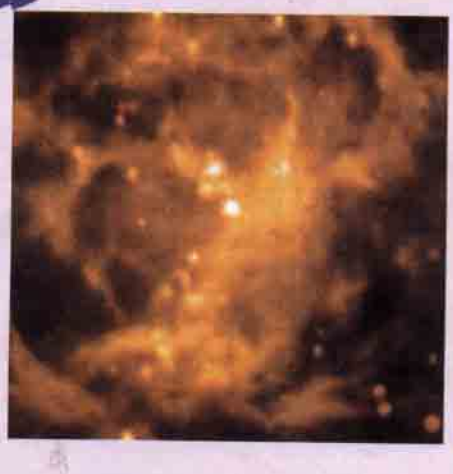
Yıldızların patlaması, yaşlı olanlara oranla daha çok genç gökadalarda görülür. Buna neden olarak, evrenin erken evrelerinde, yıldız kümelerinin birbirlerine daha yakın konumda bulunmuş ve birbirlerini kütleçekimleri ile daha çok etkilemiş, hatta çarpışmış olmaları öne sürülebilir.

Samanyolu'nda da birçok yeni yıldızın oluştuğu bölge bulunur. Bu bölgelere örnek olarak Avcı Takımyıldızı'ndaki Orion Bulutsusu verilebilir. Gökbilimciler, ISO teleskopu ile gökadamızdaki buna benzer başka bölgelerin ayrıntılarını görüntüleyebilmişler. Kızılötesi fotoğraflar, Yay Takımyıldızı'ndaki Üç-Boğumlu (Trifid) Bulutsusu içinde, özellikle kara bulutların görüntüyü kapattığı bölgelerde ışık olduğunu gösteriyor. Bu bölgelerde, kütleçekiminin etkisiyle, toz ve gaz bulutları yoğunlaşarak, yıldız oluşumunun ön evrelerini hazırlıyorlar. Buralardan ulaşan radyo sinyalleri bu oluşumu doğruluyor. Gözlemler sonucunda, yıldız oluşumunun ön evresi olan çekirdeklerin, kuramsal çalışmalarda yapılan tahminlerin tersine, kendi etraflarında çok da hızlı dönmedikleri anlaşılmış. Bir buz patencisinin pirouette hareketini yaparken kollarını kendine doğru çekerek hızlanması gibi, toz kütlesinin yoğunlaşması ile birlikte dönme hızının artacağı düşünülmüş.

Kızılötesi teleskop, Yılancı Takımyıldızı'nda bulunan ve şu sıralar oluşmaya başlayan L1698B adı verilen bu tür bir çekirdekte sıcaklığı ölçtü. Toz ve gazdan oluşan katmanın sıcaklığı yalnızca 13 kelvin (-260°C) olarak ölçüldü. Bir anlamda 'tamamlanmış' parlak güneşler de toz katmanlarıyla çevrili olabilir. Çalgı Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Vega buna iyi örnektir. Gökbilimciler, bu yıldızın boyutlarını ölçmeyi başarmış, Güneş Sisteminin kapladığı alanın birkaç katı büyüklükte olduğunu bulmuşlar.

Güneş büyüklüğündeki bir yıldız, nükleer yakıtını harcayıp bitirene kadar birkaç milyar yıl boyunca parlayabilmektedir. Yıldız tükendiğinde, bir kırmızı deve dönüşür ve daha sonra kütleçekimi nedeniyle büzüşür ve beyaz cüce halini alır. Bu sırada dış katmanının bir kısmını uzaya savurur, böylece bir 'gezegenimsi bulutsu' oluşur. Sarmal Bulutsusu, böyle bir oluşuma güzel bir örnektir. Gezegenimsi bulutsular ile ilgili kızılötesi görüntüler, bunların kendilerini büyük oranda tozdan arındırdıklarını ve ağırlıklı olarak hidrojen gazıyla çevrili olduklarını gösterdi. Gökbilimciler, bu toz taneciklerinin, bulutsunun ortasında bulunan beyaz cücenin yaydığı morötesi ışınların yarattığı basıncın etkisiyle genişlemeyi sürdürdüklerini düşünüyorlar.

Sönmüş yıldızların kalıntıları olan gezegenimsi bulutsulardan bilinmeyen bir tarihte yeniden güneşler ve gezegenler oluşacak, böylece yıldız oluşum döngüsü sürüp gidecek.





ISO teleskopunun çektiği fotoğraflar arasında en solda Erboğa Takımyıldızı görülüyor. Bu fotoğraf, daha eski bir kızılötesi teleskop olan IRAS'ın elde ettiği görüntüye oranla çok daha fazla ayrıntı içeriyor. Üç-Boğumlu (Trifid) Bulutsusu'nun kızılötesi görüntüsü (altta solda), genç yıldızların varlığını kanıtlıyor. Bu yıldızlar, optik dalga boyunda çekilen görüntüde (altta sağda) toz bulutları arkasında görülüyor.

GEO, Kasım 1997
Çeviri: Ayşegül Yılmaz



Amerika'nın En Derin Mağarasında

Mars Araştırmaları

BAZI ARAŞTIRMACILAR yeraltının bilinmeyen, el değmemiş ıssızlıklarına girmenin heyecanını duymaktan hoşlanır. Bazıları da derin mağaraların sessizliğinde ve karanlığında teselli bulurlar. Bir de Mars'ta yaşamı araştıranlar vardır!

Mars'ta yaşam? Gerçekten de bazı bilim adamları, Mars Pathfinder ve gelecek 10 yıl için plânlanan, diğer bir dizi NASA projesi ile Kırmızı Gezegen'i incelerken, bazı araştırmacılar da Mars yüzeyinin altında yaşayan benzer yaratıkların bulunma olasılığını değerlendiriyor. Bu amaçla Carlsband Mağaraları Ulusal Parkı'ndaki, 450 m'den daha derin Lechuguilla mağara sistemindeki mikroskobik yaşam biçimleri üzerinde çalışıyorlar. Bu çalışma, NASA'nın eksobiyoloji programında, diğer gezegenlerdeki canlıların "dünyadaki benzerleri" çalışmasına ayrılan bir bütçe ile destekleniyor.

Colorado'da, Boulder'daki Karmaşık Sistemler Araştırması'ndan, NASA danışmanı, biyolog Penny Boston, "Dünyamızda yeraltının çok zengin olduğu anlaşılıyor. Bu yüzden, Mars'ın yüzeyaltı dünyasını yeniden tetkik ediyoruz." diyor. Aslında bilim adamları baktıkları hemen her yerde mikroorganizmaları buluyorlar -okyanus tabanlarında, Antarktika'daki kayaların içinde ve petrol kuyularında, yerin binlerce metre altında.

Mars'taki yaşama ilişkin benzerliğin altında yatan temel düşünce şöyle kuruluyor: 3-4 milyar yıl önce Mars, daha sıcak ve daha sulak bir gezegendi. Karbondioksitten oluşan kalın bir atmosferi vardı. Bu kalın atmosfer, sera etkisi yaratarak gezegeni ısıtıyordu. Öte yandan karbondioksit su ile birleşerek karbonik asit oluşturuyordu. Bu karbonik asit ise yüzeydeki kayalarla tepkimeye girerek kireçtaşı ve dolomit gibi karbonatlar oluşturuyordu. Bu süreç, atmosferdeki karbondioksitin sonunda tükenmesine yol açtı ve geriye suyun bulunmadığı donmuş bir yüzey bıraktı.

Lechuguilla'ya düzenlenen araştırma gezilerinden birkaçında Boston ve diğerlerine katılan, NASA'ın Ames Laboratuvarı'ndan gezegen araştırmacısı Cristopher McKlay, "Şimdi, biz diyoruz ki; eğer yaşam Mars yüzeyinde varlığını sürdürememiş ise belki de yeraltına inmiştir." diye açıklıyor. Lechuguilla mağarasının ağzı 1914'te keşfedilmiş. Ancak araştırmacılar, 1950'lere değin, giriş kısmının tabanındaki molozların altında, büyük bir mağaranın bulunduğundan hiç şüphelenmemişler.

Molozlardan oluşan duvar, 1986'da yıkıldığında, cesur mağara kâşifleri yollar açmış ve 145 km'yi bulan geçitlerin haritasını çıkarmış. Lechuguilla'nın tam olarak nerelere kadar uzadığı bilinmiyor. Ama Carlsbad'daki Ulusal Park Hizmeti'nden Dale Pate "orada, bildiklerimizden başka birçok mağara daha var ve muhtemelen birkaç bin kilometre uzunluğundalar" diye düşünüyor. Bazılarına göre; gözalıcı renkleri, bozulmamış havuzları, çiçeği andıran görülmeye değer mineral yapıları, kristalleri, sarkıtları ve mercanları ile Lechuguilla dünyanın en güzel mağarası. Bilim adamları da mağaranın bu büyüleyici güzelliğinin farkında ama onları buraya çeken asıl neden daha başka; hemen hemen hiç kirlenmemiş bir yeraltı ortamı olarak burasının eşsiz bir çalışma alanı olması.

"Üzerinde çalışmak istediğimiz şeyleri kirletmemek ve onlara zarar vermemek için elimizden geleni yapıyoruz" diye açıklıyor Boston ve ekliyor: "insanların buraya taşıdıkları organizmalardan ayırdedilmesi kolay, alışılmamış organizmalar arıyoruz. Ama eğer dikkat etmezsek dışarıdan taşınan bu kirleticiler buranın yerli organizmalarını ortadan kaldırabilir".

Lechuguilla apayrı bir dünya. Mağaranın, dışarı açılan büyük doğal ağızları yok. Yani dışardan mağaranın içine çok az hava ve su giriyor. İçindeki sülfür yatakları nedeniyle jeolojik olarak da ilgi çekici bir yer. Yeryüzünde, sülfürden enerji üreten çeşitli mikroorganizmalar bulunuyor. Viking ve Pathfinder projelerinde, Mars'ta da sülfürün bolca bulunduğu ortaya çıkmıştı. Bu nedenle, benzer yaşam biçimleri Mars'ta da bulunuyor olabilir.

1992'den beri Lechuguilla'ya birçok kez giren, Delaware Üniversitesi'nin Deniz Biyoteknoloji Merkezi'nden mikrobiyolog Larry Mallory, "Mağarada, aralarında daha önce hiç rastlamadığımız değişik bakteri türlerinin de bulunduğu çok çeşitli organizma toplulukları yaşıyor. 400 m aşağıda, mağaracılardan başka hiçbir çok hücreli yaşam biçiminin olmadığı bir mikroplar dünyasına giriyorsunuz " diyor.

Şimdiye değin, mağarada, çoğunluğu daha önceden bilinmeyen yüzlerce mikroorganizma bulunmuş. Boston ve New Mexico Üniversitesi'nden arkadaşı, biyolog Diana Northorp, mağara araştırmalarının sonunda, buldukları mikropların DNA'larını, bilinen mikropların DNA'larıyla karşılaştırmayı tasarlıyorlar. "Bu türlerin en yakın akrabalarını bulmaya ve nereden geldiklerini ortaya çıkarmaya -topraktan mı yoksa ilk okyanuslardan mı- ve ne kadar zamandır yukardaki dünyadan yalıtılmış olarak yaşadıklarını bulmaya çalışıyoruz " diyor Boston.

Araştırmacılar bir de, bu güneşsiz ekosistem için gereken enerjinin hangi kaynaktan sağlandığını bulmaya çalışıyor. "Bu araştırmanın anahtarı, kimyasal olarak besin üretebilen organizmalar bulmak." diye açıklıyor McKay. Mallory ise manganezi oksitleyen bir tür bakteri bulmuş. Ama hâlâ mikroorganizmaların, gereken enerjiyi bu süreçten elde edip etmediklerini araştırmaya devam ediyor. İleriki gezilerinde mağaranın kuzeydoğu kesiminde, demiri oksitleyen bakterileri araştırmayı planlıyor. "Bu 'böceklerin' ne yediğini anlamak zor bir iş." diyor. Besin kaynakları büyük olasılıkla ya havada ya da kayaların içinde bulunuyor. Eğer yeteri kadar parasal destek bulabilirlerse, Northorp ile birlikte mağaranın havasını gaz kromatografi cihazlarıyla inceleyecekler. Mağara duvarlarında nelerin yenilebilir olduğunu anlamak için de kaya analizleri yapacaklar. Şu sıralarda Boston, mağaranın duvarlarında yetişen ve 'goril kürkü' diye adlandırdıkları, kürk benzeri madde gibi birtakım sıradışı şey ile yakından ilgileniyor. Islak, grafitten yapılmış pamuk helva gibi bir his uyandıran bu madde parmaklar arasına alındığında yavaş yavaş yok oluyor. Sonunda bilim adamları bu kürkümsü madde içinde bakterilerin ve mantarların yaşadığını saptadılar. Aslında Boston daha başından beri böyle bir şeyden şüphelendiğini şöyle belirtiyor: "Gözüm enfeksiyon kapınca orada birşeylerin bulunduğunu düşündüm "



Mağara duvarlarındaki pamuk helva kıvamındaki koyu renkli madde, daha önceden bilinmeyen bakteri ve mantarları içeren, yüzlerce ilginç yapıdan yalnızca biri.

Goril kürkü olayı Boston'a önemli bir ders vermiş. "Bütün bir araştırma ekibi olarak etrafta emekleyip, örnekler toplayıp, daha sonra da laboratuvarda incelememize rağmen, incelenenler canlı olunca bir şeyler söylemek zor. Mars'a baktığımızda da, önyargılarımıza uyan organizmalara rastlayamama olasılığımız var. Burada, yeryüzünde çalışan saptama cihazları orada çalışmayabilir " diyor.

Boston ve McKay, Lechuguilla'da edindikleri deneyimlerini yakın gelecekte gerçekleştirilecek Mars projelerinde kullanmayı umuyorlar. "Dünyadaki yeraltı yaşamına bakarak, Mars'ın yüzeyinin altına bakmanın mantıklı olup olmadığını anlamaya çalışıyoruz. Bakacaksak da ne kadar derine bakmamız gerektiğini ve de ayırdına varmamız gereken fosil kalıntılarının nasıl şeyler olacağını belirlemeye çalışıyoruz" diyor McKay. Boston da "Bu 'böceklerin' arkalarında ne tür ipuçları bıraktıklarını bilmek istiyoruz. Eğer Mars'taki yaşam yeraltına çekildiyse ve orada da süremeyip yok olduysa ardında çok fazla işaret bırakmış olmalı -fosiller, jeokimyasal izler, izotopik kaymalar vb. Bir mağarada ölmüş ve fosilleşmiş bir canlı grubu üzerinde çalışmak, çok farklı bir ortamda benzer şeyleri ararken, bize yardım edebilir. " diye ekliyor.



Lechuguilla mağara sistemine düzenlenen araştırma gezilerine katılan, NASA gezegen araştırmacısı Christopher McKay (sağda) ve biyolog Penny Boston (solda) gelecekte Mars'a yapılacak sondaların, yaşama ilişkin ipuçlarını nerede ve nasıl aramaları gerektiğini belirlemeye çalışıyor.

Lechuguilla çalışmaları, kendi başına yaşayabilen en küçük ekosisteme ilişkin diğer sorulara da ışık tutabilir. Boston'a göre; bazıları, bir ekosistemin kendi kendisini sürdürebilmesi için gezegenin tümüne gereksindiğini ileri sürerken, bazıları da bir şişe içinde bile sürdürebileceğini savunuyor. Bu, henüz yanıtlanamamış bir soru.

Çalışmalarını yoğun bir şekilde sürdürmesine ve kendini 'Marslı' olarak adlandırmasına rağmen Boston, Lechuguilla'da yapılan araştırmaların, dünya dışı konulardan bağımsız olarak, dünya biyolojisinin yararına da olacağını bildiriyor. Mallory, mağara araştırmalarının kendi gezegenimizdeki yaşamın nerelerde bulunduğunu ve hangi derinliklere kadar inebildiğini anlamamıza katkıda bulunacağını söylüyor ve Boston'un düşüncelerine katılıyor.

Lechuguilla çalışmalarının pratik uygulamaları da olabilir. Mallory, mağara organizmalarının hastalıklara karşı savaşma kapasitelerini sınamak amacıyla Biomes adında bir şirket kurmuş. Bazı organizmaların, özellikle bazı göğüs kanseri hücreleri için toksik olan bileşikler ürettiği ortaya çıkmış. Mallory, mağara kaynaklı başka bileşiklerin antibakteriyal, antivirütik ve mantarlara karşı olan özelliklerini de araştırıyor. Bu arada, mağara içinde dolaşmanın zorluğu ve Ulusal Park Hizmeti'nin mağaraya girişlere getirdiği ciddi sınırlandırmalardan dolayı, Lechuguilla'nın keşfi yavaş ilerliyor. Mağara, araştırma ve bakım dışında ziyaretlere kapalı. Park görevlileri yılda yalnızca 6 araştırma ekibine izin veriyor. Boston, mağaraya rahatça girebilen birkaç kişiden biri olmaktan çok memnun. "Bu mağara benim Mars'ım" diyor.

"Looking Inside Earth For Life On Mars"
Technology Review, Kasım/Aralık 1997

Çeviri: Çağlar Sunay

TÜBİTAK

1997

Bilim Ödülü

Kömürün Desülfürizasyonunda Biyoteknolojik Yöntemler

Kömürün doğrudan yakılması ile atmosfere verilen kükürt dioksit ve azot oksitler atmosferde su ile birleşerek asit oluşumuna ve asitli yağışlara neden olmaktadır. Bu nedenle kömürden kükürt bileşiklerinin giderilmesinde biyoteknolojik yöntemler önemli ve özel bir yer kapsar. Kömürün desülfürizasyonunda kimyasal bağlı organik kükürt bileşiklerinin yanmadan önce giderimi zor ve pahalı yöntemlere dayanır. Bu amaçla son yıllarda geliştirilen biyoteknolojik yöntemler bu konuda yeni bir çığır açmıştır. Biyoteknolojik yöntemlerle kömür desülfürizasyonu, teknolojik olarak mümkün olmakla birlikte organik kükürt bileşiklerinin giderim hız ve yüzdesinin düşük olması prosesin ekonomik yapılabilirliğini kısıtlayabilir.

Prof.Dr. Fikret Kargı



Mikroorganizmalar yardımıyla kömürden organik ve inorganik kükürdün giderilmesi konusunda uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle bilim ödülü verilmiştir.

1951 yılında Malatya'da doğan Fikret Kargı, lise ve Üniversite yıllarında TÜBİTAK bursiyeri olarak öğrenim görmüş, 1973 yılında Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuş, 1979 yılında Cornell Üniversitesi'nde (ABD) doktora derecesi almış, 1986 yılında Washington Üniversitesi'nde (St.Louis, ABD) doçentliğe ve 1992 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi'nde profesörlüğe yükselmiştir.

1973-1976 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi'nde, 1976-1979 yılları arasında Cornell Üniversitesi'nde (ABD), 1979-1980 yılları arasında Rochester Üniversitesi'nde (ABD), 1980-1984 yılları arasında Lehigh Üniversitesi'nde (ABD), 1986-1990 yılları arasında Washington Üniversitesi'nde (St.Louis, ABD) görev yapan Prof.Dr. Kargı, 1991 yılından bu yana Dokuz Eylül Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü'nde (İzmir) görev yapmaktadır.

Fikret Kargı Bioprocess Engineering (Springer-Verlag) ve Turkish Journal of Engineering & Environmental Sciences dergileri editörler kurulu üyesidir. Fikret Kargı yetmişbeşin üzerinde bilimsel makale yayınlamış ve kırkın üzerinde bilimsel tebliğ sunmuş olup kendi konusunda biri ABD (Bioprocess Engineering, Prentice Hall,1992) biri de Türkiye'de (Çevre Mühendisliğinde Biyoprosesler,DEÜ,1993) yayınlanmış iki ders kitabı vardır.

Fikret Kargı'nın Uluslararası Science Citation Index'çe taranan hakemli dergilerde çıkmış 42 yayını olup bu yayınlara Mayıs 1997 itibarıyla 456 atıf yapılmıştır.

Sanayileşme nedeniyle artan enerji gereksinimi fosil yakıtların özellikle termik enerji santrallerinde giderek artan kullanımına neden olmaktadır. Ancak kömürün temizlenmeden doğrudan yakılması sonucu açığa çıkan kükürt dioksit atmosferde su ile birleşerek sülfürik asit oluşumuna ve asitli yağışlara neden olmaktadır. Bu durum su ve toprak gibi doğal ortamlarda pH'ın düşmesine yol açmakta ve canlıların yaşamı için tehlike teşkil etmektedir.

Kömürden kükürtlü bileşiklerin giderilmesi (desülfürizasyon) yanmadan önce ve sonra olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Halen uygulanmakta olan desülfürizasyon yöntemleri yanma sonrası yapılmaktadır. Bu yöntemler arasında sönmemiş kireç ya da kireç taşı ile birlikte yakma ya da çıkan gazların kireç sütü çözeltisinden geçirilerek kükürt dioksitin kalsiyum sülfat halinde tutulması sayılabilir. Desülfürizasyon işlemlerinin yanma sonrası yapılması cihazlarda korozyon ve benzeri sorunlara neden olduğundan ve fazla miktarda katı atık oluşmasına yol açtığından tercih edilmemektedir. Atık oluşumu ve korozyon sorunlarını ortadan kaldıracağı için yanma öncesi desülfürizasyon işlemleri önemli avantajlara sahiptir.

Kömürün yanma öncesi desülfürizasyon işlemleri üç ana grupta toplanabilir:

1. Fiziksel Yöntemler: Flotasyon, manyetik ayırma.
2. Kimyasal Yöntemler: Oksitleme, indirgeme.
3. Biyoteknolojik Yöntemler: Mikroorganizmalarla kükürt giderimi.

Fiziksel yöntemler, sadece kömürün yapısında fiziksel olarak bulunan inorganik kükürt bileşiklerinin (pirit içeren kömür parçacıkları) giderimini sağlar; kimyasal olarak bağlı organik kükürt bileşiklerini gideremez ve ayrıca bir miktar kömür kaybı dolayısıyla enerji kaybına yol açar.

Kimyasal yöntemler, kükürt içeren bileşiklerin oksitlenmesi ya da indirgenmesi esasına dayanır. Oksitleyici bileşikler olarak demir III bileşikleri, hidrojen peroksit, hipoklorit gibi bileşikler kullanılabilir. İndirgeme işlemleri için ise yüksek sıcaklık ve basınçta hidrodesülfürizasyon yöntemi kullanılır. Kimyasal yöntemler oldukça pahalı, zor şartlarda oluşan ve istenmeyen yan ürün oluşturan yöntemler olduğundan

ve de kullanılan kimyasalların geri kazanımını gerektirdiğinden tercih edilmezler.

Biyoteknolojik yöntemler diğer yöntemlere göre aşağıda belirtilen avantajlara sahiptirler.

a. Daha düşük yatırım ve işletme masrafları gerektirirler.

b. Normal şartlarda (1 atm, 20-30 °C) oluştuklarından daha az enerji gerektirir ve kolay işletme şartları sağlarlar.

c. İstenmeyen yan ürün oluşturmazlar.

d. Hem organik hem de inorganik kükürt bileşiklerinin giderilmesini sağlarlar.

Kimyasal yöntemlere göre daha yavaş olmaları biyolojik yöntemlerin bir dezavantajı olmasına rağmen yukarıda belirtilen avantajları dikkate alındığında daha etkin bir alternatif olarak görülebilir.

Kömürdeki Kükürt Bileşikleri

Kömür oldukça kompleks, aromatik bileşiklerden oluşan polimerik bir yapıya sahiptir. Bu yapıda element olarak C, O, H, N ve S bulunur. Kömürün yapısında pirit gibi bazı mineraller fiziksel olarak bulunurlar. Kömürün karbon içeriği ne kadar yüksek ve oksijen içeriği ne kadar düşük ise enerji değeri o kadar yüksek olur. Kömürdeki kükürt bileşikleri iki ana grupta toplanabilir.

a. İnorganik kükürt bileşikleri: Pirit (FeS_2), Markasit (FeS_2)

b. Organik kükürt bileşikleri: Sülfidler, Disülfidler, Thioller ve Thiofenler.

İnorganik kükürt bileşiklerinden pirit ve markasit (kristal yapısı piritten farklı) fiziksel olarak parçacıklar halinde bulunurlar ve giderilmeleri nispeten kolaydır. Az miktarda sülfat iyonları da piritik kükürdün havada kendiliğin-den oksitlenmesi sonucu oluşur. Kömürün kaynağına ve cinsine bağlı olarak piritik kükürt %1-%4 arasında bulunabilir.

Organik kükürt bileşikleri kömürün kimyasal yapısının bir parçası olarak karbonlu gruplara bağlıdırlar. Bu bileşiklerin kimyasal yapıları Tablo 1 de özetlenmiştir. Bu bileşiklerin oksitleme/indirgeme ile giderimi oldukça zor ve yavaştır. Thiofen grubu bileşiklerinden dibenzothiofen giderilmesi en zor olanıdır.

Kömürün organik kükürt içeriği kömürün kaynağına ve cinsine bağlı olarak değişir ve genellikle % 0.5- % 4 arasında değişir.

Kömürün toplam kükürt içeriği genellikle %1-%6 arasında olup kaynağına bağlı olarak kükürt bileşiklerinin dağılımı değişir.

Kükürt Gideren Mikroorganizmalar

Bazı organizmalar kükürtlü bileşikleri oksitleyerek yaşamları için gerekli olan enerjiyi sağlarlar. Organizmalarin bunu yapabilmeleri için ortamda daha kolay oksitlenebilen bileşiklerin olmaması ve ortam şartlarının (besin bileşenleri, sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen vb) uygun olması gerekir.

Kükürtlü bileşikleri oksitleyen organizmalar üç ana grupta toplanabilirler.

a. Ototrofik Organizmalar: Bu organizmalar havadaki karbondioksiti karbon kaynağı olarak kullanıp inorganik kükürt bileşiklerini sülfata oksitleyerek enerji elde eden aerobik organizmalardır.

Bu organizmaların en çok bilinen ve kullanılanı *Thiobacillus ferrooksidans*'tır. Bu organizma, asidofilik (pH = 2-4), mezofilik (T = 25-30 °C) ve aerobik bir ototrof olup pirite bağlı kükürdü oksitleyerek sülfata dönüştürür. Thiobacillus türünden diğer organizmalar da hem indirgenmiş demiri (Fe II) hem de kükürdü oksitleyebilirler. Örneğin, *Thiobacillus thiooksidans* elementel kükürdü sülfata oksitleyerek kömürden piritik kükürdün giderilmesinde *T. ferrooksidans*'a yardımcı olur. Bazı durumlarda bu iki organizma birlikte kullanılarak inorganik kükürt giderimi arttırılabilir.

Bu organizmalar dışında *Beggiatoa* ve *Thiotrix* türü ototrofik organizmalar da piritik kükürdünün oksitlenmesinde kullanılabilir.

b. Fakültatif Ototrofik Organizmalar: Bu organizmalar ototrofik şartlarda kömürden piritik kükürdün giderilmesinde kullanılabildiği gibi heterotrofik şartlarda organik kükürdün giderilmesinde de kullanılabilirler. Bu organizmaların en bilineni *Sulfolobus acidocaldarius*'tur. *Sulfolobus* türü organizmalar termofilik (T=50-90 °C), asidofilik (pH=2-4) ve aerobik organizmalar olup kömürden hem piritik hem de organik kükürdün giderilmesinde başarıyla kullanılabilir.

c. Heterotrofik Organizmalar: Bu tür organizmalar kükürt içeren organik bileşikleri parçalayıp hem karbon hem de kükürdü oksitleyerek kullanırlar. Bu tür organizmalar arasında bazı *Pseudomonas, Acinetobacter, Arthrobacter* ve *Rhizobium sp.* türleri sayılabilir. Heterotrofik organizmalar ototrofik olanlara gore daha hızlı büyüdüklerinden kükürt bileşiklerini de daha hızlı giderirler; ancak istenmeyen yan ürün oluşumuna da neden olabilirler.

Bazı durumlarda karma heterotrofik kültürlerin kullanılması kükürdün sülfata dönüştürülmesi için gerekli olabilir.

Kükürt Oksidasyon Mekanizmaları

İnorganik Kükürt Bileşikleri: Piritik kükürt doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki ayrı mekanizma ile oksitlenir.

Doğrudan mekanizmada organizmalar piritik kükürdü sülfata ve Fe II' yi Fe III'e oksitlerler. Bu oksitlemeleri yapan enzimler hücre duvarına bağlı olup organizmalarla kömür tanecikleri arasında doğrudan temas gerekir. Dolaylı mekanizmada sulu çözeltide organizmaların Fe II iyonlarını oksitlemesi ile oluşan Fe III iyonları pirite bağlı kükürdü sülfata oksitlerler ve Fe II'ye indirgenirler. Dolaylı mekanizma organizma ile kömür taneciklerinin temasını gerektirmez. Bu mekanizmada organizmanın görevi Fe III iyonlarının yeniden oluşumunu sağlamaktır.

Bu mekanizmalar aşağıdaki reaksiyonlarla özetlenebilir:

Doğrudan Oksidasyon :

$$2FeS_2+H_2O+15/2O_2 \xrightarrow{\text{Organizma}} Fe_2(SO_4)_3+H_2SO_4$$

Dolaylı Oksidasyon:

$$FeS_2+Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow 3FeSO_4+2S$$

$$2S+3O_2+2\,H_2O \xrightarrow{\text{Organizma}} 2H_2SO_4$$

Toplam Reaksiyon:

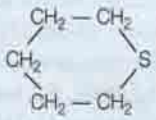
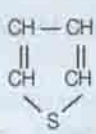
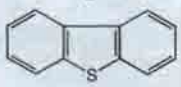
$$3\,FeS_2+21/2\,O_2+3\,H_2O \rightarrow 3\,Fe\text{-}SO_4+3H_2SO_4$$

Sülfürik asit oluşumu nedeniyle ortam pH'ı başlangıç değeri olan pH=3'ten pH=2.5'e kadar düşebilir.

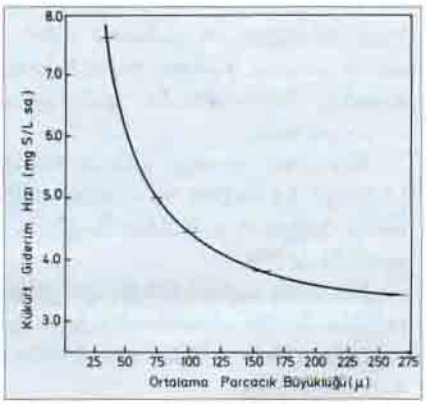
Piritik kükürt giderimi 3-4 gün süren alıkonma süresi gerektirmektedir.

Organik Kükürt Bileşikleri: Model organik kükürt bileşiklerinin büyük bir kısımı organizmalar üzerinde toksin/inhibisyon etkisi yaptıklarından bu konuda sınırlı sayıda çalışma vardır. Dibenzotiyofen (DBT) üzerinde yapılan yapılan çalışmalarda başlıca iki mekanizma gözlenmiştir. Bu mekanizmalarda DBT önce oksitlenerek hidroksillenmekte sonra da kükürt ya sülfata ya da daha basit bir organik kükürt bileşiğine dönüşmektedir. Karma kültür kullanımı ile tüm kükürt bileşikleri son ürün olan sülfata dönüştürülebilmektedir. Organik kükürt bileşiklerinin oksidasyonu oldukça yavaş olup *S. acidocaldarius* kullanıldığında 3-4 hafta sürebilmektedir. Bazı heterotrofik organizmaların kullanımı ile (*Pseudomonas* vb) bu süre 1-2 güne düşürülebilir. Oluşan sülfat iyonları kireç sütü ($Ca(OH)_2$) ilavesi ile $CaSO_4$ halinde çökeltilip filtrasyon ile sudan ayrılabilir. Proses suyunun bir kısımı ise geri döngü ile tekrar kullanılabilir.

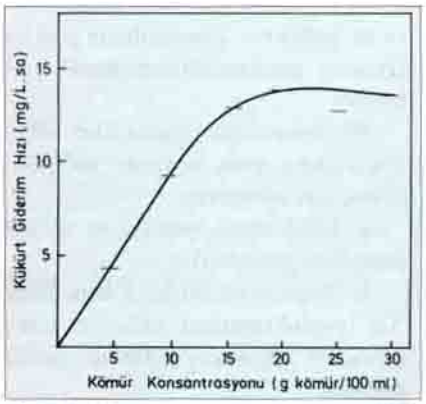
Kömürdeki kükürt bileşiklerinin oksidasyon reaksiyonları ve kullanılan organizmalar Tablo II'de özetlenmiştir.

Bileşik	Kimyasal Yapı
1. Thioller	R — SH ya da Ø — SH
Ethan thiol	$CH_3.CH_2$ — SH
Benzen thiol	C_6H_5 — SH
2. Sülfidler	R_1 — S — R_2
Dietil sülfid	$CH_3.CH_2$ — S — $CH_2.CH_3$
Thiosiklo hexan	
3. Disülfidler	R1 — S — S — R_2
Dietil disülfid	$CH_3.CH_2$-S-S-$CH_2.CH3$
Dimetil disülfid	CH_3 — S — S — CH_3
4. Thiofenler	
Thiofen	
Dibenzothiofen (DBT)	

Tablo I: Kömürde mevcut başlıca organik kükürt bileşikleri



Şekil 1: Parçacık büyüklüğünün mömürden pritik kükürt giderim hızına etkisi



Şekil 2: Kömür konsantrasyonunun piritik kükürt giderim hızına etkisi

Proses Şartları ve Değişkenleri

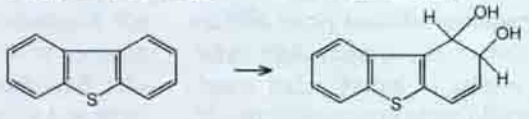
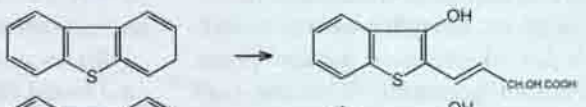
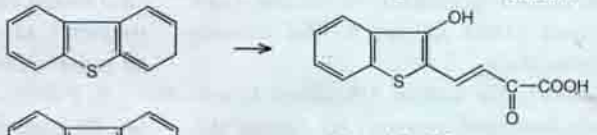
Kümürün organizmalarla desülfürizasyonu bir yüzeysel oksidasyon olayı olduğundan kömür taneciklerinin yüzey alanı ya da parçacık boyutu önemli bir parametredir. Yüzey alanı arttıkça ya da parçacık boyutu azaldıkça kükürdün oksidasyon hızı artar (Şekil 1). Pratik sınırlar içinde Dp=50-100 mikron parçacık boyutu istenilen kükürt giderim hızını sağlar.

Sulu ortamdaki kömür derişimi de önemli bir değişken olup ortamdaki kömür derişimi (pulp yoğunluğu) arttıkça kükürt oksidasyon hızı hiperbolik olarak artar (Şekil 2). Genellikle % 20-25 kömür derişimi maximum hız sağlar. Bu kömür derişimlerinden sonra organizma derişimi, çözünmüş oksijen derişimi vb sınırlamalar nedeniyle hız sabit kalır.

Ortamdaki organizma derişimi de kükürt giderim hızını etkileyen önemli parametrelerden biridir. Düşük organizma derişimlerinde kömür parçacık yüzeyinin ancak bir kısmı organizmalarla kaplı olacağından kükürt oksidasyon/giderim hızı organizma derişimi ile sınırlıdır ve organizma derişimi arttıkça hız da artar. Ancak belli bir organizma derişiminden sonra yüzey organizmalarla doygunluğa ulaşacağından hız sabit kalır. Deneysel olarak optimum organizma derişimi, 1 gram pirit için 10^{12} hücre olarak bulunmuştur.

Sulu ortamda çözünmüş oksijen derişimi 2 mg/l' nin üzerinde olmalıdır. Bu da etkin bir havalandırma ve karıştırma ile sağlanır.

Özellikle pirite bağlı kükürdün giderilmesinde suda çözünmüş karbondioksit te önemli bir değişken olup yüksek derişimlerde piritik kükürt içeren kömürler için karbondioksitle zenginleştirilmiş (% 1-2 CO_2) hava kullanılmasını gerektirebilir. Oksidasyon yavaş olduğundan genellikle havadaki karbondioksit içeriği yeterlidir.

Bileşik	Organizma	Reaksiyon
Pirit	T. ferrooxidans S. acidocaldarius	$3FeS_2 + 21/2\ O_2 + 3\ H_2O \rightarrow 3FeSO_4 + 3\ H_2SO_4$
Dibenzothiofen (DBT)	P. aeruginosa	
	Acinetobacter sp. Rhizobium sp.	
	Pseudomonas sp.	
	Sulfolobus sp.	

Tablo II: Kömürdeki kükürt bileşiklerinin oksidasyon ürünleri ve organizmalar

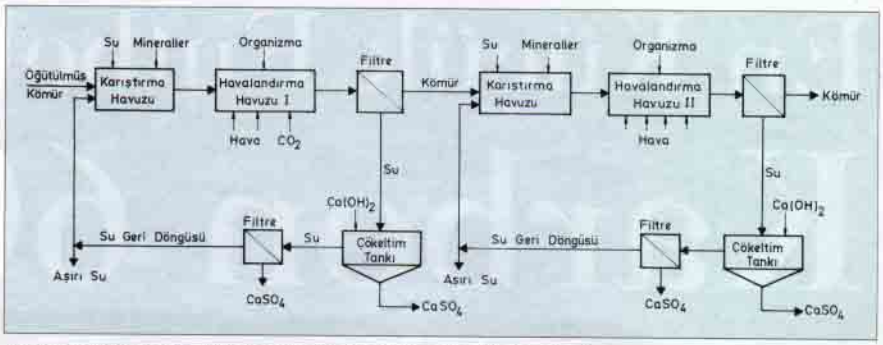
Proses şartları kullanılan organizma ve giderilen kükürt türüne bağlı olmak üzere değişir. Piritik kükürt gideriminde *T. ferrooxidans* kullanımı daha ılımlı şartlar gerektirdiğinden tercih edilir. Bu durumda sıcaklık, 25-30 °C; pH 3 ve çözünmüş oksijen, 2 mg/l olmalıdır. Organik kükürt gideriminde organik kükürt bileşiklerine adapte edilmiş *S. acidocaldarius* türü organizmalar kullanıldığında sıcaklık, 70 C; pH 3 ve çözünmüş oksijen, 2 mg/L olmalıdır. Bu amaçla *Pseudomonas* türü adapte edilmiş organizmlar kullanıldığında sıcaklık, 20-30 °C; pH 6-7 ve çözünmüş oksijen 2 mg/l olmalıdır. Özellikle organik kükürt gideriminde kullanılacak organizmaların tercihen karma kültür halinde kullanılmaları ve kullanılmadan önce organik kükürt bileşiklerine (DBT vb) adapte edilmeleri gerekir.

Ortama organizmaların gereksinim duyacağı azot, fosfor ve mineral bileşikleri ilave edilmesi, bu bileşikler kömürün yapısından sağlayabileceği için genellikle gerekmese de bazı durumlarda gerekebilir.

Organizmaların kömür tanecik yüzeyine bağlanmaları oldukça seçici olup bu amaçla yapılan SEM (taramalı elektron mikroskobu) ve TEM (tünelleme elektron mikroskobu) çalışmalarında organizmaların pirit yüzeylerine bağlandığı gösterilmiştir. Şekil 3 kömür yüzeyinde pirit taneciklerine bağlanan *S. acidocaldarius*'un SEM ile çekilmiş fotoğrafını göstermektedir.

Genel olarak piritik kükürt giderimi 3-4 günlük alıkonma süresinde %90-95 verimle gerçekleşmektedir. Ancak, organik kükürt kömürün organik yapısının bir parçası olduğundan yaptığımız çalışmalarda en fazla %40 oranında giderilebilmiştir. Organik kükürdün tamamının giderilmesi kömürün polimerik yapısının önemli ölçüde bozunmasını gerektirdiğinden çok zor ve hatta imkansızdır. Organik kükürdün giderilebilmesi için önce piritik kükürdün giderilmesi gerekir.

Organizmalarla temastan önce kömürün asit ya da diğer kimyasal oksitleyicilerle kısa süreli teması, organik kükürt bileşiklerinin kısmen oksidasyonunu sağlayacağından, biyolojik oksidasyonu kolaylaştırır ve organik kükürt giderimini arttırır.



Şekil 4: Kömür desülfürizasyonu için iki basamaklı biyolojik proses

Önerilen Proses Şeması

Piritik ve organik kükürdün giderilme şartları farklı olduğundan iki basamaklı desülfürizasyon prosesi gerekmektedir. Bu amaçla geliştirilen iki basamaklı proses şeması Şekil 4'te şematik olarak gösterilmektedir.

İlk basamakta piritik ve ikinci basamakta organik kükürt giderimi sağlanan bu proseste 100 mikron boyutuna kadar öğütülen kömür bir karıştırma havuzunda su ve gerekli mineraller ile karıştırılır (%20-25 kömür derişimi) ve pH 3'e ayarlanır. Bu karışım tercihen yüksek derişimli *T. ferroxidans* ile aşılanmış havalandırmalı havuza beslenir. Havalandırmalı havuz sığ (1-2 m) ve geniş yüzeyli olup tercihen yüzey havalandırıcılarıyla havalandırılıp karıştırılır. Alttan difüzörlerle havalandırma sağlandığında daha derin (3-5 m) havuzlar kullanılabilir. Bu havuzda alıkonma süresi 3-4 gün olup çıkış suyu önce vakumlu filtrelerden geçirilerek kömür-su ayırımı yapılır. Suda mevcut sülfat iyonları sönmüş kireç sütü (%0.2 $Ca(OH)_2$) ile bir çökeltim tankında temas ettirilerek $CaSO_4$ oluşumu ve kısmen çökelmesi sağlanır. Çökeltim tankı içeriği filtrasyondan geçirilerek $CaSO_4$ ayırılır ve çıkış suyu kısmen (%60-70) geri döngü ile karıştırma tankına geri verilir.

İlk basamakta piritik kükürdü giderilmiş kömür ikinci basamak karıştırma tankında su ve gerekiyorsa mineraller ile karıştırılır ve pH ayarlandıktan sonra ikinci havalandırma havuzuna beslenir.

İkinci havalandırma havuzunda organik kükürt bileşiklerine adapte olmuş *S. acidocaldarius* kullanılabileceği gibi tercihen karma kültür kullanılır. Bu havuzda alıkonma süresi kullanılan kültüre bağlı olarak birkaç günden birkaç haftaya kadar değişebilir. Çıkış suyu vakumlu filtreden geçirilerek temizlenmiş kömür ayırılır. Proses suyu birinci basamaktakine benzer işlemlerden geçirilerek $CaSO_4$ ayırılır ve suyun bir kısımı karıştırma havuzuna geri verilir.

Bu prosesin ilk basamağında önemli bir problem olmamakla beraber ikinci basamağı giderilen organik kükürt yüzdesinin yüksek olmaması ve kullanılacak organizmaların istenilen niteliklerde olmaması nedeniyle geliştirmeye açıktır ve bu konuda halen çalışmalar yapılmaktadır. Organik kükürdü daha hızlı ve daha etkin giderecek kararlı organizmalarla proses uygulamaya daha uygun hale gelecektir.

Optimum şartlarda önerilen prosess ile kömürün desülfürizasyon maliyeti 20-25 A.B.D. Doları/ton olarak hesaplanmıştır. Proseste yapılabilecek gelişmelerle bu maliyet daha düşük seviyelere çekilebilir.



Şekil 3: Kömür tanecik yüzeyinde pirit üzerine tutunmuş S. acidocaldarius *'un SEM fotoğrafı*

Fikret Kargı
Prof. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar

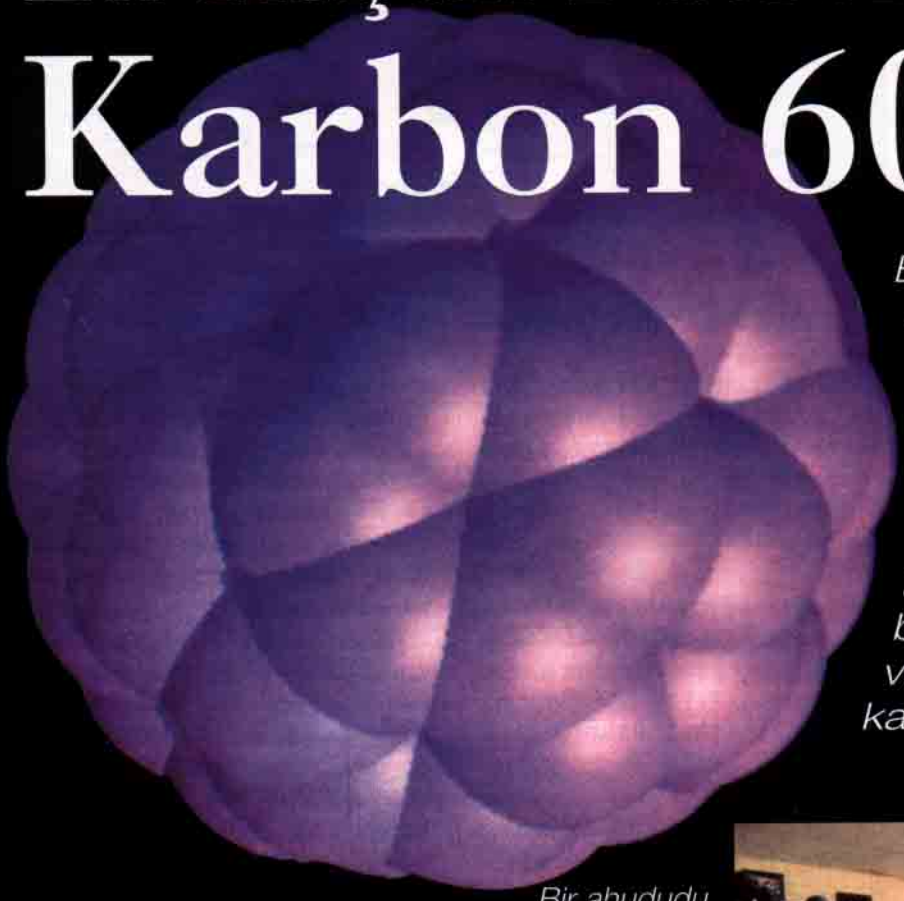
Kargı, F., "Microbiological Coal Desulfurization" *Enzyme & Microbial Technol.* 4:13-19,1982

Kargı, F., "Microbial Desulfurization of Coal" *In 'Advances in Biotechnological Processes'*. pp 241-272 ,1984.

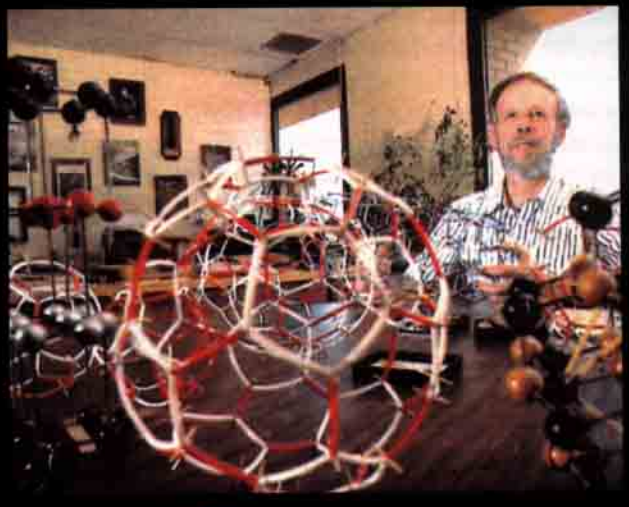
Kargı, F., "Microbial Methods for Coal Desulfurization" *Trends in Biotechnol.* November,1986. pp 293-297.

Bioprocessing and Biotreatment of Coal. Ed. D.L.Wise. Marcel Dekker. 1990

En Küçük Futbol Topu
Karbon 60



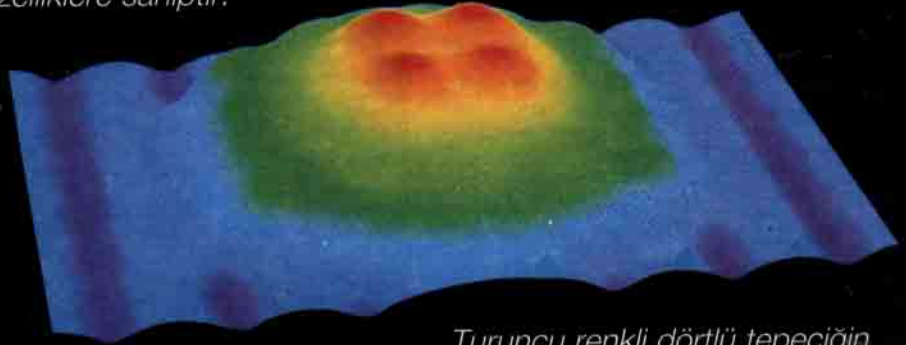
Evrenin en eski molekülü olduğu düşünülen karbon 60, spektrograf yardımıyla artık labaratuvarda üretilebiliyor. Elmasın mikro-elektronik açılımı bu yaklaşımla ilgili umut verici perspektifler kazandırıyor.



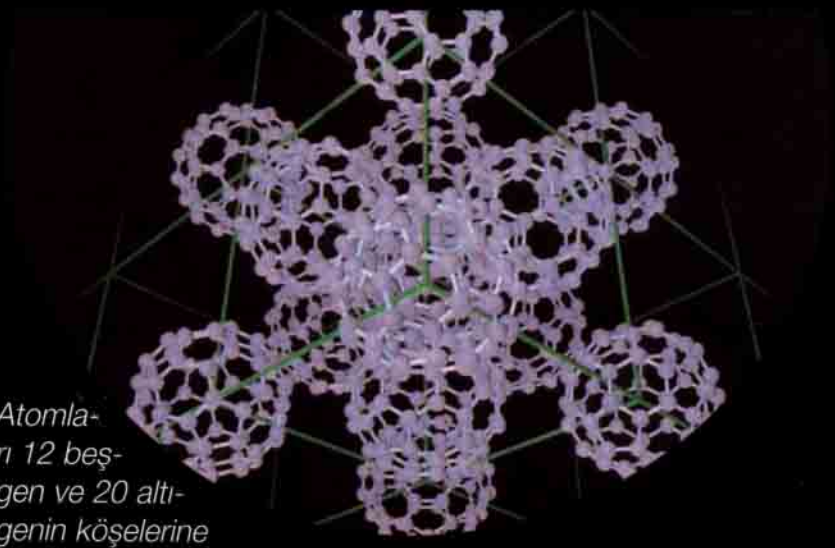
Bir ahududu tanesine ya da futbol topuna benzeyen karbon 60 molekülünün 90 kenarı, 60 köşesi ve 32 yüzeyi var. Karbon 60 atomları kristal yapılarda görülen özelliklere sahiptir.



Üç boyutlu bir kafes şeklinde olan kristal ağ üzerindeki atomların bölüşümünü sağlayan 90 tane kovalent bağ vardır. Bu katı bağların 60 tanesi tek ve 30 tanesi de çift bağdır. Elmastaki bağlardan daha kısa olan bu bağlar, moleküle daha fazla sertlik sağlar.



Turuncu renkli dörtlü tepeciğin üstündeki yeşil örtü, emildiği altın tabakadan çıkan karbon 60'tan başkası değil. Elmas ya da karbon 60, hangisi olursa olsun karbonun her zaman altına karşı ilgisi vardır.

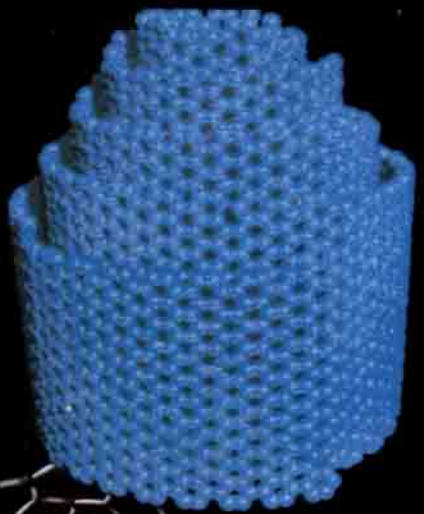


Atomları 12 beşgen ve 20 altıgenin köşelerine sahip olan karbon 60 molekülleri, bir simetrik küre motifi çizer. 70, 76, 80 ve 240 atomlu olabilen karbon 60 molekülleri her zaman 12 beşgene sahipken, altıgen sayısı değişkendir.





Karbonun, grafit ve elmastan sonra üçüncü bir allotropik şekli olan karbon 60 bulundu. Karbon 60 bazı tortul kayaçlarla birlikte Atbaşı Bulutsusu'nda da bulunuyor.





Her bilye, atomları altıgen ağa bağlayan sarılmış karbon yaprağının bir atomudur. Bu mikronun yüzde birkaçı uzunluğundaki tüp, moleküler çapta elektrik devreleri kurmakta kullanılablir.

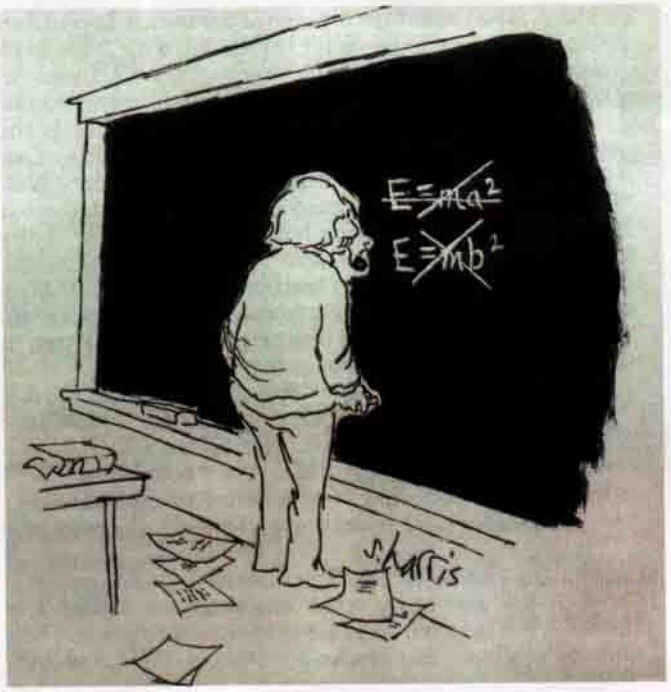


Karbon 60 sentezi için Odeillo fırını kullanılır. Grafit, kuvars tüpteki helyum içinde süblimleşir (katı halden gaz haline geçer). Sıradan elektrik arkları ile tepkimenin sıcaklığını denetlemek çok kolaydır.

De la Taille, R., Science & Vie, Nisan 1996

Çeviri: Elif Yılmaz

Kütle Kavramı



Kütle, fiziğin en temel kavramlarından birisidir. Temel parçacıkların kütlelerini anlayıp hesaplamak modern fiziğin ana problemi olup; CP (yük eşlenimi ve parite) bozulması, zayıf ve kütleçekimi etkileşmelerinin karakterlerini belirleyen enerji ölçeklerinin gizleri, parçacıkların bileşikliği, süpersimetri kuramı ve -henüz keşfedilmemiş olan- Higgs bozonlarının kuram ve karakterleri gibi diğer temel problemlerle çok yakından bağlantılıdır. Ama tüm bu ince derin bağlantıları tartışmak yerine, temel bir soruyu ortaya koyup bunu tartışmaya sunmak zorunda olduğumu hissediyorum. Bu, kütle ve enerji arasındaki bağlantıdır. Bu konunun fizikçilerden çok, lise öğrencileri için daha uygun olacağını düşünen okurlarla aynı düşüncedeyim. Ama bu konuda ne kadar farklı bir konumda olduğumu bulmak için basit bir sınama önerip buna ilişkin bir anketin sonuçlarını sunacağım.

KÜTLE İLE ENERJİ arasındaki Einstein bağıntısı yüzyılımızın simgesidir. Şu dört denkleme bakalım:

$E_o=mc^2$ (1)

$E=mc^2$ (2)

$E_o=m_oc^2$ (3)

$E=m_oc^2$ (4)

Bu denklemlerde, c, ışığın hızı; E, serbest bir cismin toplam enerjisi; E_o, bunun durgunluk enerjisi; m_o, durgunluk kütlesi; m de (hıza bağlı) kütlesidir.

Şimdi de iki basit soru soracağım:

1. Bu denkemlerden hangisi en akılcı şekilde özel görelilikten çıkmakta ve bunun temel sonuç ve öngörülerinden birisini ifade etmektedir?

2. Bu denklemlerden hangisi ilk kez Einstein tarafından yazılarak özel göreliliğin bir sonucu olarak kabul edilmiştir?

Her iki sorunun doğru cevabı (1) denklemidir; oysa profesyonel fizikçiler arasında yaptığım anket, çoğunluğun (2) ya da (3) denklemini her iki soruya da doğru cevap olarak seçtiğini göstermekte. Bu seçim, popüler bilim yazını ve birçok ders kitabındaki akıl karıştırıcı terimlemeden ileri gelmektedir. Bu terimlemeye göre, m_o, durgun bir cismin "has kütlesi" yahut "durgunluk kütlesi" iken; v hızıyla giden bir cismin "göreli kütlesi" yahut "kütlesi" adı verilen m ise şöyle yazılmakta:

$$m = E/c^2 = m_o/\sqrt{1-v^2/c^2}$$

Göstereceğim gibi, yüzyılımızın başlarında bu terimlemenin biraz tarihsel gerekçesi olduğu söylenebilir. Ama günümüzde, bu hiçbir şekilde haklı çıkarılamaz. Parçacık fizikçileri göreli fizikle uğraşırken (ya da bunu öğretirken) yalnızca "kütle" terimini kullanırlar. Bu akılcı terimlemeye göre "durgunluk kütlesi" ve "göreli kütle" terimleri, tekrarlamalı ve yanıltıcıdır. Fizikte tek bir m kütlesi vardır ve bu, referans sisteminden bağımsızdır. "Göreli kütle"yi reddettiğiniz anda ise diğer kütleye "durgunluk kütlesi" demenize ve buna o indisini takmanıza da gerek kalmaz.

Bu makalenin amacı akıllıca terimlemenin tanımını yapmaktır. Bunun o kadar önemli olmadığını düşünebilirsiniz. Ben önemli olduğuna inanıyorum ve sizi de inandırmaya uğraşacağım; çünkü yaptığımız bilimi diğer bilim adamlarına ve vatandaşlara, lise ve üniversite öğrencilerine anlatırken has terimleme kullanılmasının önemi olabildiğince çoktur. Akılcı olmayan ve karışıklık yaratan terimlemenin kullanılması birçok öğrencinin özel göreliliğin özünü kavrayabilmesini ve güzelliğinin tadına varmasını engellemektedir.

İki Temel Denklem

Denklem (1'e geri dönelim. Bunun geçerliliği, serbest bir cisim için özel göreliliğin iki temel denklemi hatırlanarak anlaşılabilir: (kalın ve düz harfler vektör anlamındadır).

$E^2-\mathbf{p}^2c^2=m^2c^4$ (5)

$\mathbf{p}=\mathbf{v}E/c.$ (6)

Burada E toplam enerji, $\mathbf{p}$ momentum, $\mathbf{v}$ hız ve m de Newton mekaniğindekinin aynı olan sıradan kütledir. $\mathbf{v}=0$ iken $\mathbf{p}=0$ ve $E=E_o$, yani enerji, durgun cismin enerjisi olur. Bu da (5) denkleminden $E_o=mc^2$, ifadesini, yani (1) denklemini verir. Durgunluk enerjisi Einstein'in en büyük keşiflerinden birisidir.

Peki, (5) denklemine neden m yazdım da m_o yazmadım? Cevabı görmek için $v<<c$ halini göz önüne alalım. Bu durumda şunu buluruz ($p^2 \equiv \mathbf{p}^2$):

$$\mathbf{p} = \mathbf{v}E_o/c^2 = \mathbf{v}m \qquad (7)$$

$$E = E_o + E_{kin}$$

$$= \sqrt{p^2c^2 + m^2c^4} = mc^2 + p^2/2m + \ldots$$

ve

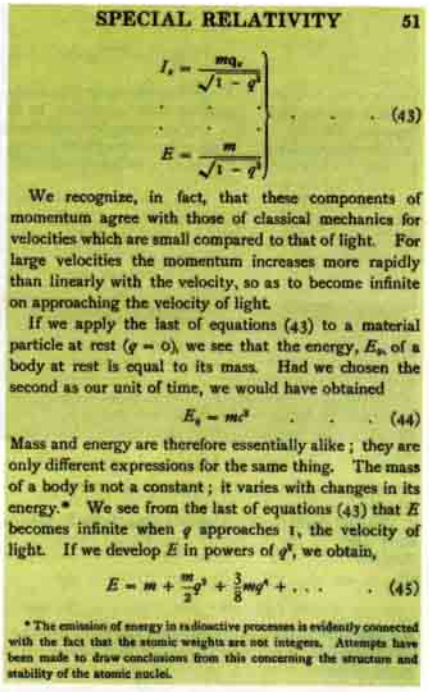
$$E_{kin} = p^2/2m.$$

Böylece, göreli olmayan limitte, momentum ve kinetik enerjinin Newton denklemlerini buluyoruz. Bu demektir ki (5) denklemindeki m, bilinen, Newton mekaniksel kütledir. Dolayısıyla m yerine m_o yazarsam göreli ve göreli olmayan yazılışlar uyuşmayacaktır.

Öyleyse, m_o yazılışı ile "durgunluk kütlesi" terimi kötüyken, "durgunluk enerjisi" terimi nasıl iyi oluyor? Çünkü, kütle bir görelilik değişmezi olup değişik referans sistemlerinde hep aynı iken; enerji, (E, $\mathbf{p}$) dörtvektörünün dördüncü bileşeni olup bu yüzden değişik referans sistemlerinde farklıdır. E_o'daki o indisi *cismin* durgunluk sistemini göstermektedir. Yeniden (5) ve (6) denklemlerine bakıp m=0, yani "Newton-karşıtı" en aşırı durumu ele alalım. Bu durumda her referans sisteminde v=c olur. Böylesi cisimlerin durgunluk referans sistemi bulunmaz. Bunların durgunluk enerjisi de yoktur ve toplam enerjilerinin hepsi kinetiktir.

Demek ki (5) ve (6) denklemleri 0'dan c'ye kadar tüm hızlar için serbest bir cismin kinematiğini vermekte; (1) denklemi de bunun doğal sonucu olmaktadır. Özel göreliliği bilen her fizikçi bu hususta hemfikirdir.

Öte yandan her fizikçi ve birçok fizikçi olmayan kişi "ünlü Einstein bağıntısı, $E=mc^2$"yi bilir. Ama (1) ve (2) bağıntılarının, yani $E_o=mc^2$ve $E=mc^2$'nin kesinlikle farklı olduğu besbellidir. (1) denkleminin kökenini gördük. Şimdi de (2) denklemine bakalım. Bu, ilk kez 1900 yılında Henri Poincaré tarafından, Einstein'ın özel göreliliği geliştirmesinden beş yıl önce yazılmıştır. Poincaré, bir ışık atması yahut bir dalga katarı göz önüne almıştı: Bugünün terimlemesiyle,



SPECIAL RELATIVITY 51

$$\left.\begin{aligned} I_x &= \frac{mq_x}{\sqrt{1-q^2}} \\ &\cdots \\ &\cdots \\ E &= \frac{m}{\sqrt{1-q^2}} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (43)$$

We recognize, in fact, that these components of momentum agree with those of classical mechanics for velocities which are small compared to that of light. For large velocities the momentum increases more rapidly than linearly with the velocity, so as to become infinite on approaching the velocity of light.

If we apply the last of equations (43) to a material particle at rest ($q = 0$), we see that the energy, E_0, of a body at rest is equal to its mass. Had we chosen the second as our unit of time, we would have obtained

$$E_0 = mc^2 \quad \ldots \quad (44)$$

Mass and energy are therefore essentially alike; they are only different expressions for the same thing. The mass of a body is not a constant; it varies with changes in its energy.* We see from the last of equations (43) that E becomes infinite when q approaches 1, the velocity of light. If we develop E in powers of q^2, we obtain,

$$E = m + \tfrac{m}{2}q^2 + \tfrac{3}{8}mq^4 + \ldots \quad (45)$$

* The emission of energy in radioactive processes is evidently connected with the fact that the atomic weights are not integers. Attempts have been made to draw conclusions from this concerning the structure and stability of the atomic nuclei.

Şekil 1: Einstein'in "Göreliliğin Anlamı" adlı ve 1921 Mayıs'ında Princeton Üniversitesi'nde vermiş olduğu konferanslara dayanan kitabından bir sayfa.

bunun enerjisi E ve momentumu $\mathbf{p}$ olsun. Poynting teoremini hatırlarsak, $p=E/c$ olup ışık atmasına göreli olmayan Newton bağıntısı olan (7) denklemini uygulayan Poincaré, enerjisi E olan bir ışık atmasının $m=E/c^2$ kadar bir kütlesi olmak gerektiğine varmıştı.

Hendrik Lorenz'i izleyerek, kütlenin hıza bağlı olarak artması fikrinin ilk kez J.J. Thomson tarafından öne sürüldüğüne genellikle inanılmaktadır. Ama, 1881 yılında serbest bir yüklü parçacığın kinetik enerjisini ele alan Thomson, yalnızca v^2 ile orantılı bir düzeltmeyi hesaplamıştı. Oysa bu, kütleye hızdan bağımsız bir katkıdır. Oliver Heaviside, George Searle ve başkalarının bunu izleyen makalelerinde, $0 \le v \le c$ aralığı içinde, çeşitli yüklü elipsoidlerin enerjileri hesaplanmışsa da, okumuş olduğum makalelerde kütlenin hıza bağımlılığına ilişkin bir öneri bulamadım.

Kütlenin hıza bağımlı olması kavramı 1899'da Lorentz tarafından ileri sürüldü ve Einstein'in 1905'te özel göreliliği oluşturmasından önceki yıllarda geliştirildi. Bu kavramın temeli, gene, görelilik dışı $\mathbf{p}=m\mathbf{v}$ bağıntısının göreli bölgede uygulanmasındadır. Oysa bildiğimiz gibi bu bağıntı o bölgede geçerli değildir.

Bir cisme bir $\mathbf{F}$ kuvvetiyle ivme verildiğini düşünelim. Özel görelilik kuramı çerçevesinde

$$d\mathbf{p}/dt = \mathbf{F} \qquad (8)$$

bağıntısının geçerli olduğu gösterilebilir. Eğer (5) ve (6) denklemlerinden başlarsak, kütlesi olan (kütlesiz olanlara karşılık) bir cisim için kolayca

$$\mathbf{p} = m\mathbf{v}\gamma \qquad (9)$$

$$E = mc^2\gamma \qquad (10)$$

bağıntılarını bulabiliriz. Bu bağıntılarda

$$\gamma = 1/\sqrt{1-\beta^2} \qquad (11)$$

$$\beta = \mathbf{v}/c \qquad (12)$$

olarak tanımlanmaktadır. (9) denklemi (8) denklemine yerleştirilerek, $\mathbf{a}=d\mathbf{v}/dt$ olarak tanımlanan $\mathbf{a}$ ivmesi ile $\mathbf{F}$ kuvveti arasındaki

$$\mathbf{a} = [\mathbf{F} - (\mathbf{F}.\beta)\beta]/m\gamma \qquad (13)$$

bağıntısı kolaylıkla bulunabilir. Görüyoruz ki en genel durum için ivmeyle kuvvet paralel değildir. Bu, alışık olduğumuz Newton mekaniğindeki duruma aykırıdır. Dolayısıyla $\mathbf{a}$ ile $\mathbf{F}$ arasındaki Newton oranı olan

$$\mathbf{a} = \mathbf{F}/m$$

bağıntısına, skaler bir m kütlesi kullanarak bağlanamayız; çünkü $\mathbf{a}$'nın $\mathbf{v}$ doğrultusunda sıfır olmayan bir bileşeni vardır. Ama, $\mathbf{F}$, $\mathbf{v}$'ye dik ise

$$m_e = m\gamma$$

şeklinde bir "enine kütle", $\mathbf{F}$, $\mathbf{v}$'ye paralel olduğunda da bir "boyuna kütle",

$$m_b = m\gamma^3$$

tanımlanabilir. Bunlar Lorentz'in sunduğu iki kütle ifadesidir. $m_g=E/c^2$ olmak üzere $\mathbf{p}=m_g\mathbf{v}$ ile tanımlanan "göreli kütle" ile birlikte bu kütleler yüzyılımızın başında fizikçilerin kullandığı dilin temelini oluşturmaktaydı ($m \neq 0$ iken m_g m_e'ye eşittir; fakat fotonlara da uygulanabilen daha genel bir anlam taşır).

Sıkıntıyı, iyice artırarak sürdürmek için de göreli kütle olan m_g'ye sadece "kütle" deyip m ile gösterirken, olağan kütle olan m'ye ise "durgunluk kütlesi" denilerek m_o ile gösterilmeye başlandı.

Einstein'in 1905 ve 1906 Makaleleri

Görelilik üzerindeki ilk makalesinde Einstein, "durgunluk kütlesi" terimini kullanmadı ama enine ve boyuna kütlelere değindi. Ünlü kütle-enerji bağıntısını, görelilik üzerine yazdığı ikinci 1905 makalesinde

$$\Delta E_0=\Delta mc^2 \qquad (14)$$

biçiminde ortaya koydu. Einstein, durgunluk enerjisi E_0 olan ve şekil 2'deki gibi, durduğu yerden zıt yönde iki ışık dalgası yayımlayan serbest bir cisim gözönüne aldı. Bu sürece, yavaş giden bir referans sisteminden bakıp enerji korunumunu uygulayarak (14) denklemine varırken, bir yandan da "bir cismin kütlesi enerji içeriğinin bir ölçüsüdür" diye yazarak (1) denkleminin evrenselliğini önermişti.

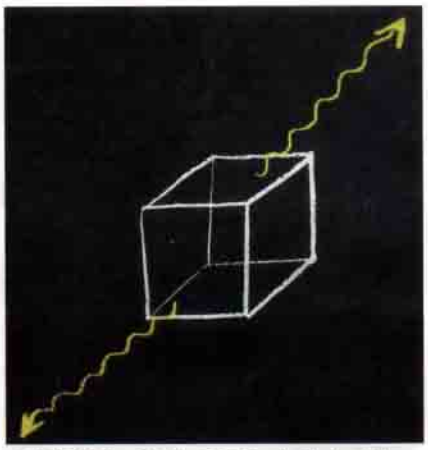
Bugünkü bakış açısından diyebiliriz ki; bu kanıtlama, iki-foton sisteminin cisme göre durgunlukta olması ve bu yüzden, fotonların enerjilerinin toplamı olan kütlesinin Δm'ye eşit oluşunun kolayca görülmesinden yararlanılarak yapılmaktadır.

(1) denklemini, Einstein'in 1921'de Princeton'da verdiği dört konferansa dayanan ünlü *Göreliliğin Anlamı* (*Meaning of Relativity*) adlı kitabının (44) numaralı denklemi olarak da görebilirsiniz. (Şekil 1'de ilgili sayfanın kopyası görülmektedir).

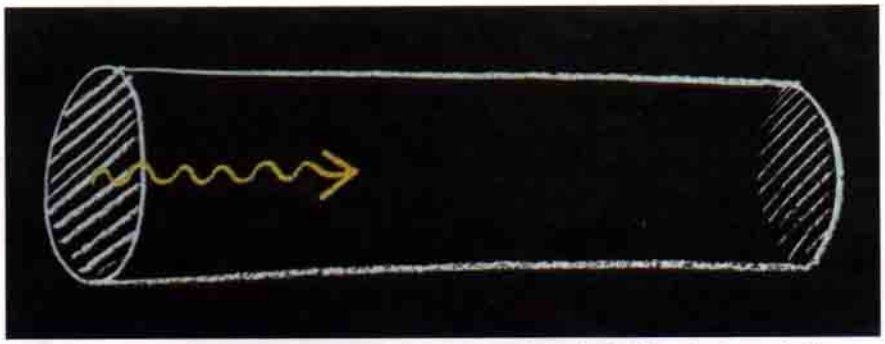
Ama bu arada Einstein, (1) denklemini (2)'ye tercih etmek bakımından tam tutarlı değildi. Örneğin, 1906'da Poincaré'nin formülünü (denklem(2)) yeniden türetmişti. Bunda şekil 3'te görüldüğü gibi boş bir silindirin bir ucundan yayımlanan -bugünün diliyle- bir fotonun, kovuğun diğer ucunda soğurulduğunu düşündü. Kütle merkezinin yer değiştirmemesini isteyerek, esas itibariyle silindirin, büyük olan M kütlesinin, küçük olan l yer değiştirmesiyle çarpımını, fotonun küçük olan m kütlesiyle büyük olan L yerdeğiştirmesinin çarpımına eşitledi:

$$lM=Lm \qquad (15)$$

Küçük l yer değiştirmesi ise fotonun L/c uçuş süresi ile silindirin $v=E/(cM)$ hızının çarpımıdır (E, fotonun enerjisi, E/c ise hem fotonun hem de silindirin momentumlarıdır). (15) denkleminden (2) denklemi hemen elde edilebilir. Makalenin sonucuna göre enerjisi E olan ışık $m=E/c^2$ kadar kütle aktarmakta olup (bu, bu düşünce deneyinin doğru ifadesidir) her E enerjisine E/c^2 kadar bir kütle karşılık gelmektedir (artık bunun pek doğru olmadığını biliyoruz, çünkü foton kütlesizdir).



Şekil 2: Einstein'in 1905'te betimlediği düşünce deneyi. Durgunluk enerjisi E_0 olan bir cisim, hareketsizken zıt yönde iki ışık atması yayımlıyor. Enerji korunumunu bu sürece bir kez durgun bir kez de yavaş giden bir referans sisteminde uygulamak $\Delta E_0=\Delta mc^2$ denklemine götürür.



Şekil 3: Einstein'in 1906'da betimlediği bu düşünce deneyinde, bir ışık atması, içi boş bir silindirin bir ucundan salınıp diğer ucunda soğurulmakta. E/c'yi fotonun momentumu olarak alıp, sistemin kütle merkezinin hareketsiz kalmasının istenmesi, enerjisi E olan ışığın $m=E/c^2$ kütlesini aktardığı sonucuna götürmektedir.

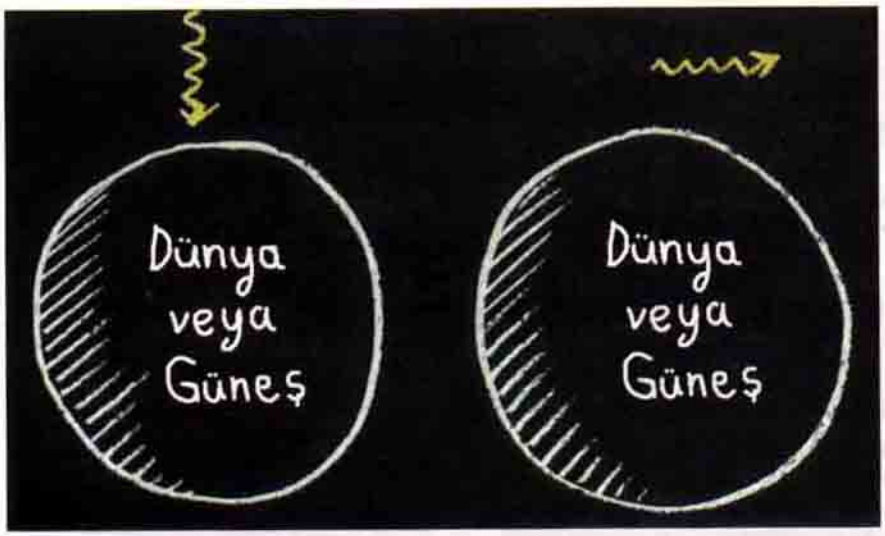
Einstein'in, 1906 makalesinde üzerinde durmadığı ince nokta, bugün anladığımız şekliyle şuydu: Özel görelilikte kütlesiz bir parçacığın soğurulması, soğuran cismin kütlesini değiştirmekte, dolayısıyla kütlesiz bir foton, bir miktar kütle "aktarabilmektedir". Kütlesiz olan bir fotonun soğurulmasıyla silindirin ucu ağırlaşır, ama kütle artışının E/c^2 olması, ancak silindir, geri tepme enerjisi ihmal edilebilecek kadar ağırsa (yani kütlesi büyükse) mümkündür. ("Fiziksel yalınlık" sağlayabilmek için, silindirin ortadan ikiye bölündüğünü düşünmek yararlıdır).

Yukarıdaki tutarsız sonuç Einstein'in daha ileri gitmesi için çok doğurgan olmuş, sonunda onu genel göreliliğe götürmüştü. Bu, fotonun $m=E/c^2$ kadar bir eylemsizlik kütlesi bulunacağını, böylece de kütleçekimi kuvvetinden etkileneceğini öngörür. Bu fikir Einstein'in "Otobiyografik Notlar"ında anlattığı gibi bir tür sıçrama tahtası oluşturmuştu. Ancak, genel görelilik tamamlandığında artık bu tutarsızlığın Einstein'a gereği kalmamıştı. Bunun kanıtı, 1906 makalesinden 15 yıl sonra yazılmış olan "*Göreliliğin Anlamı*"ndaki (44) denkleminde görülmektedir.

Birkaç yıl önce rastladığım bir karikatür, Einstein'ı karatahtada iki denklem üzerinde düşünürken ve $E=ma^2$ ile $E=mb^2$'nin üstlerini çizilmiş göstermekteydi. Bilimin nasıl yapıldığına ilişkin bu gülmeceli görüntü, göreliliğin tarihine ilişkin kitaplarda Einstein'in 1905 ($E=m_0c^2$'li) ve 1906 ($E=mc^2$'li) makaleleri arasındaki çarpıcı farklılığın görmezden gelinmesiyle, bir "hükümet darbesi"nin sessiz bir evrim olarak gösterilmiş olmasından belki de çok daha fazla gerçeğe yakındır.

"Çekim Kütlesi"

Birçok fizikçi hâlâ çekim kütlesinin E/c^2 ye eşit olduğuna inanmakta ve çoğu zaman bunu (2) denkleminin savunması olarak kullanmaktadır. Bu inancın aksine, iki göreli cisim arasındaki çekim, yalnız bunların enerjileriyle değil enerji-momentum tensörleriyle belirlenir. En basit durum olarak Dünya'ya da Güneş gi



Şekil 4: Dünya'ya yahut Güneş'e yatay olarak yaklaşan bir foton üzerindeki kütleçekimi kuvveti, düşey olarak yaklaşan foton üzerindekinin iki katıdır.

bi, M kütleli çok ağır bir cisimin kütleçekimi alanında bulunan, bir elektron ya da proton gibi küçük m kütleli ve hızı $v=\beta c$ olan bir parçacığı ele alırsak, buna etki eden kuvvet

$$\mathbf{F}_g = \frac{-G_N M(E/c^2)[\mathbf{r}(1+\beta^2)-\beta(\beta\cdot\mathbf{r})]}{r^3} \quad (16)$$

biçimindedir. Burada G_N, Newton sabiti olup büyüklüğü $6{,}7\times10^{-11}$ N.m.kg^{-2}'dir. $\beta<<1$ olduğunda, (16) denklemi klâsik

$$\mathbf{F}_g = \frac{-G_N M m\ \mathbf{r}}{r^3}$$

ifadesiyle aynıdır. $\beta \cong 1$ olduğunda ise kuvvet artık sadece $\mathbf{r}$ yarıçapı boyunca bir kuvvet değildir; β yönünde de bir bileşeni olmaktadır. Demek ki $\mathbf{F}_g$ ile $\mathbf{r}$ arasındaki orantı katsayısının içine "görelilikli çekim kütlesi" diye bir şey girmiyor. Bu arada, Dünya'ya doğru dik olarak düşen bir fotonun çekim kütlesi diye adlandırılabilecek büyüklük E/c^2 ile verilebilir. Aslında (16) denkleminden görebileceğiniz gibi yatay yönde ($\beta \perp \mathbf{r}$) giden bir foton iki kat ağırdır (şekil 4). Yıldız ışığının Güneş tarafından saptırılma açısının doğru değerini veren ek 2 çarpanı da buradan gelmektedir. $\theta=4G_N M_G/R_G c^2$. $M_G=2\times10^{30}$ kg ve $R_G=7\times10^8$ m için gözlemlerle uyuşan $6 \cong 10^{-5}$ rad değerini buluruz.

Yüzyılımızın ilk yirmi yılı içinde Einstein'ın görüşlerinde olan değişiklikleri kısaca belirttim. Ama sahnede daha birçok önemli taraflar vardı. Yüzyılın başından beri deneyciler (8-13) denklemlerini, elektronlar (beta ışınları ve katot ışınları) için çeşitli elektrik ve manyetik alan kombinezonlarında sınamaya uğraşıyorlardı. Beylik söylenişiyle, bu deneyler "boyuna ve enine kütlelerin hıza bağımlılığını sınamak için" yapılmaktaydı, ama bunlar aslında momentumun hıza bağımlılığını sınamaktaydı. İlk sonuçlar görelilik kuramının "yanlışlığını" kanıtlıyordu. Gittikçe teknikler gelişti ve uyuşma görülmeye başlandı. Gene de, doğrulayıcı sonuçların pek kuvvetli olmadığı , Einstein'a 10 Kasım 1922 tarihiyle İsveç Bilimler Akademisi'nden gönderilen mektuptan görülmekteydi.

...Kraliyet Bilimler Akademisi geçen yılın Nobel Ödülü'nün size verilmesini kararlaştırırken, kuramsal fizikteki çalışmalarınızı, özellikle fotoelektrik olayın yasasının keşfedilmesini göz önüne almış; ama sizin görelilik ve kütleçekimi kuramlarınıza, bunlar gelecekte doğrulandıktan sonra verilecek değer hesaba katılmamıştır.

Kuramsal fizikçiler de görelilik kuramını kabullenmede ya da bunun denklemlerinin yorumunda hemfikir olmuş değillerdi (Bu makalenin kendisi bile onların anlaşmazlıklarının uzak bir yankısıdır). Poincaré'nin ve Lorentz'in görüşlerinin Einstein'inkilerden farklı olduğunu biliyorsunuz. Kuramdaki dört boyutlu simetrinin varlığını açığa çıkaran önemli katkılar Max Planck ve Hermann Minkowski'den gelmişti. Ama bir kamuoyu oluşmasında Gilbert Lewis ve Richard Tolman özel rol oynadılar. 1912'de, önceki gibi $\mathbf{p}=m\mathbf{v}$'den başlayarak, $m_0\gamma$ ile verilen m'nin asıl kütle olduğunda ısrar eden Tolman olmuştu.

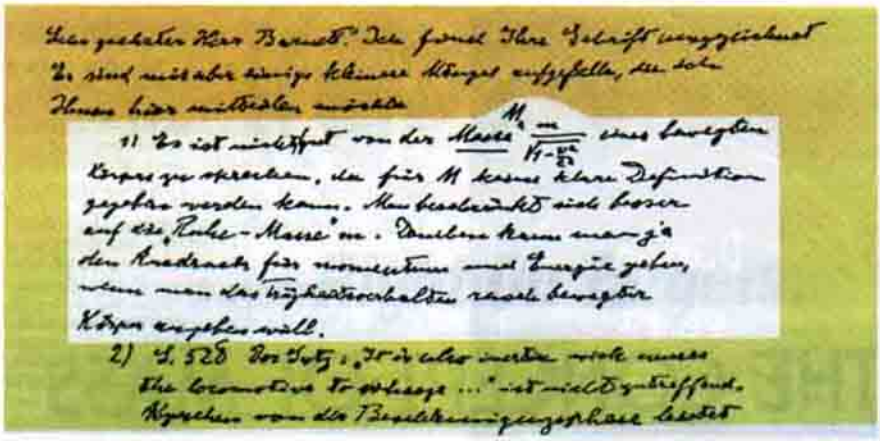
21 yaşındaki öğrenci Wolfgang Pauli, 1921'de çoğumuzun *Görelilik Kuramı* (*The Theory of Relativity*) adlı kitaptan tanıdığımız ansiklopedik makalesi olan "Relativitätstheorie"yi yayımladığında, boyuna ve enine kütleleri anlamsızlaşmış diyerek dışladı ama, m_0 "durgunluk kütlesi"ni ve $m_0\gamma$ olarak tanımlanan m "kütlesini", Newton bağıntısı $\mathbf{p}=m\mathbf{v}$ ile birlikte alıkoydu. Pauli'nin kitabı birçok fizikçi kuşağına göreliliği tanıtma hizmeti gördü. Bu büyük bir kitaptır. Ama tüm erdemlerinin yanında, kütlenin hıza bağlı olduğu biçimindeki bilinen düşüncesine "durgunluk kütlesi" terimine ve Einstein formülü diye anılan $E=mc^2$'ye istenmeyecek kadar uzun bir ömür sağladı.

Bir Kitle Kültürünün Elemanı Olarak $E=mc^2$

Bu terimleme yalnız popüler bilim yazınını ve ders kitaplarını sarmamış, aynı zamanda uzun bir süredir en ciddi görelilik fiziği makalelerine de egemen olmuştur. Bildiğim kadarıyla, bu eskimiş terimlemeyi bir yana bırakan ilk yazarlar Lev Landau ve Evgenii Lifshitz olmuşlardır.

1940'ta yayımlanan *Alanların Klasik Kuramı* (*The Classical Theory of Fields*) adlı klasik kitaplarında değişmez kütleyi doğru adıyla anıyorlardı: kütle! Ne "göreli kütle" ne de "durgunluk kütlesi" terimlerini kullandılar. Dilleri, tutarlı biçimde göreliydi.

1949'da Feynman diyagramlarının ortaya çıkması bu görelilik terimlerini karşıt parçacıkları da içerecek biçimde genelleştirdi. O zamandan beri temel parçacıklar üzerinde yazılan tüm makale ve bilimsel yazılar tutarlı olarak görelilik dilini kullanmaktadır. Gene de popüler bilim



Şekil 5: Einstein'ın Lincoln Barnett'e Haziran 1948'de yazdığı mektup. Einstein Almanca yazmış, mektup İngilizce daktilo edilerek gönderilmiştir. Bu alıntıda vurgulanan kesim şöyle demekte: "Hareket eden bir cismin kütlesini $M=m/(1-v^2/c^2)^{1/2}$ olarak sunmak hiç de iyi bir şey değildir; çünkü bunun belirgin bir tanımı verilemez. Kütle kavramı olarak 'durgunluk kütlesi' olan m'den başka birşey sunmamak en iyisidir. M'yi sunmak yerine, hareket eden cismin momentumundan ve enerjisinden söz etmek daha iyi olur".

yazımı ile lise ve üniversite ders kitapları hâlâ eskimiş kavram, terim ve yazılarla dolu (Ender istisnalardan biri, Edwin F. Taylor ve John A. Wheeler'in *Uzay-zaman Fiziği* (*Spacetime Physics*) adlı, ilk kez 1963'te yayımlanmış olan kitaplarının ikinci baskısıdır). Sonuç olarak elimizde bir tür piramit var: Tepede, tutarlı görelilik dilini kullanan ve binler mertebesinde basılı kitap ve makaleler, altta ise tutarsız görelilik dili kullanan ve milyonlarca basılan kitap ve makaleler. Tepede $E_o=mc^2$; altta $E=mc^2$ var. Arada ise yazımızın başında sıraladığımız dört denklemin hepsi "barışçıl bir birliktelikle" kullanılıp durmakta. İçinde, bu kavramların tutarlı ya da tutarsız, karmakarışık olarak kullanıldığı öyle kitaplar gördüm ki bunlar bana, insanın, hem sol hem de sağ trafik kurallarının bir arada uygulandığı karabasan kentlerini düşündürmekte. Durum, Feynman ve Landau gibi büyük bilim adamlarının bile, fenle ilgisi olmayanlara hitap ederken $E=mc^2$ denklemini -gene de her zaman değil- kullanmalarıyla iyice ağırlaşmaktadır. (Örneğin, Feynman'ın, *Feynman'ın Fizik Dersleri* (*The Feynman Lectures in Physics*) kitabıyla, en son yayınlanmış konferansı olan *Karşıtparçacıkların Gerekçesi* (*The Reason for Antiparticles*) adlı makalesini kıyaslayın).

Son örnek Stephen Hawking'in 1988'deki *Zamanın Kısa Tarihi* adlı kitabıdır. Daha ilk sayfada Hawking der ki: "Birisi bana, bu kitaba koyacağım her denklemin, satışı yarıya indireceğini söyledi. Bu yüzden kitaba hiç denklem koymamaya karar verdim. Ama en sonuna bir denklem kattım, Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ denklemini. Umarım bu, müstakbel okuyucularımı yarıya indirmez".

Sanıyorum ki bu gibi durumlarda $E=mc^2$ denklemi, kitle kültürünün bir elemanı olarak başarılı bir "çekicilik unsuru" diye kullanılmaktadır. Ama bunun her yerde kullanılmasının sonucu kargaşadır. Okuyucular E/c^2 nin, eylemsizlik ve çekim kütlelerinin has bir göreliliksel genelleştirmesi olduğuna inanmaya başlıyorlar. Öyle ki, bir yerde enerji varsa kütle de olmalı (foton buna bir karşı örnektir); ya da $E=mc^2$ özel göreliliğin kaçınılmaz bir sonucudur (aslında bu, doğal olmayan ve özel $\mathbf{p}=m\mathbf{v}$ varsayımından kaynaklanmaktadır). Yıllar önce, özel göreliliğin güzelim binasını inşa etmek için kurulan iskele, şimdi binanın esas parçası olarak sunulmakta. Bir Lorentz skaleri ile bir Lorentz vektörü arasındaki fark ve bununla birlikte de kuramın dört boyutlu simetrisi yok olmaktadır. Terimlerdeki kargaşanın yaptığı tek şey, birçok zihinde kargaşaya yol açmasıdır.

"Does mass really depend on velocity dad? (Kütle hıza gerçekten bağlı mıdır baba?)" Bu, Carl Adler'in 1987 yılında *American Journal of Physics*'te yayınlanan makalesinin başlığıdır. Adler'in, oğluna verdiği cevaplar, "Hayır", "Eh, evet..." ve "Aslında hayır, ama öğretmenine söyleme." olmuştu. Ertesi gün oğlu fizik dersini bırakmış! Adler, göreli kütlenin üniversite ders kitaplarından gittikçe nasıl yok olduğuna ilişkin örnekler vermekte. Makalede, Einstein'ın 1948'de Lincoln Barnett'e yazdığı mektuptan ilginç bir alıntı var (Almanca yazılmış olan mektubu şekil 5'te görülmektedir): "...Hareket eden bir cismin kütlesini

$$M = m/\sqrt{(1-v^2/c^2)}$$

olarak sunmak hiç de iyi bir şey değildir; çünkü bunun belirgin bir tanımı verilemez. Kütle kavramı olarak "durgunluk kütlesi" olan m'den başka bir şey sunmamak en iyisidir. M'yi sunmak yerine, hareket eden cismin momentumundan ve enerjisinden söz etmek daha iyi olur..."

1987 güzünde, o sıralarda Ortaöğretim Bakanlığı olan kurumun oluşturduğu bir komite benden liseler için en iyi fizik ders kitabı seçiminde hakemlik yapmamı istemişti. Yarışmaya katılan bir düzineden fazla kitaba baktığımda hayretle görmüştüm ki hepsi kütlenin hızla arttığını ve $E=mc^2$ olduğunu öğretiyordu. Daha da çok hayret ettiğim husus ise komitedeki meslektaşlarımdan -öğretmenler ve fizik öğretme uzmanları- hiç birisinin $E_o=mc^2$ bağıntısını duymamış olmasıydı (E_o, durgunluk enerjisi; m, kütle). Bu denklemi onlara anlattığımda, içlerinden birisi, fizik öğretmenleri için yayımlanan *Okulda Fizik* adlı dergiye bir makale yazmamı önerdi. Ertesi gün editör yardımcısına, derginin böyle bir yazı yayımlamak isteyip istemeyeceğini sordum. Üç ay sonra bir telefon aldım: Yayın kurulu, özel göreliliği $E=mc^2$ kullanmadan anlatan bir yazı yayımlamak istemediğine karar vermişti.

Özel görelilik her yıl milyonlarca çocuğa dünyanın her yanında, işin özü atlanarak öğretilmekte. Kafalarına eskimiş ve kafa karıştırıcı kavramlar sokulmakta. Bu süreci durdurmak biz profesyonel fizikçilerin görevi olmalıdır.

Okun, L. B., "The Concept of Mass", *Physics Today*, Haziran 1989

Çeviri: R. Ömür Akyüz
Prof. Dr., Boğaziçi Üniversitesi, Fizik Bölümü

Sayısal Filigranlar

Milattan önce beşinci yüzyılda yaşayan Eski Yunan tarihçisi Heredot, bir silah arkadaşına gizli bir mesaj iletmek zorunda kalan Histiaeus'un öyküsünü anlatıyor. Öyküye göre, Histiaeus, kölelerinden birinin kafasını kazıtıp gizli mesajı kölenin kafasına dövme yaptırmış ve saçının yeniden uzamasını beklemeye koyulmuş. Kölenin saçı uzadığında gizli mesaj görünmez olmuş ve Histiaeus köleyi gönül rahatlığıyla yola göndermiş. Alıcıya düşen yegâne iş, taşıyıcının saçlarını kazımak olmuş.

Bu basit şifreleme yöntemi "steganografi" veya "görünmez yazı" olarak tanınıyor. Sayısal görüntülerin sahibinden izinsiz, hoyratça çoğaltılıp kullanıldığı günümüzde, uzmanlar incelikli görünmez yazı yöntemleriyle görüntülerini mühürlemeyi, bir başka deyişle, *filigran*lamayı umuyor.

Filigran esas olarak, bazı basılı kağıtlar ve paralarda kullanılan ve ancak kağıt ışığa tutulduğunda ortaya çıkan gizli resim veya yazılara verilen ad. Filigranlar, ışığa tutulan kağıdın, üreticisi, sahibi veya özellikleri hakkında bilgi içerebilir. Konumuzu oluşturan, gerçek anlamda görünmez filigranları saptamak ise bu kadar kolay değil.

IBM'in T. J. Watson Araştırma Merkezi'nden Fred Mintzer, herhangi bir sayısal çokluortam ürününde kullanılabilecek ve bilgisayar kullanılarak saptanabilecek filigranlar üzerinde çalışıyor. Alışıldık tipte filigranlar sadece göze hitap eden basılı malzeme üzerinde uygulanırken, sayısal filigranlar, görüntüler, video kayıtları hatta ses kayıtlarında uygulama alanı bulabiliyor. Mintzer'e göre, herhangi bir ses kaydının kopyalama haklarının sahibi, radyo yayınlarını izleyip, filigranları filtre ederek, kendi ürünlerini kullananlardan telif ödentisi talep edebilir.



Aynı yaklaşım görsel malzemeye de uygulanabilir. İnternet, boyutlarıyla oynanabilen ve hemen hemen her dokümanda bezeme amacıyla kullanılan "clipart"lardan geçilmiyor. Clipart üreticileri, İnternet üzerinde kolaylıkla tarama yaparak kendi ürettikleri resimleri kullananları, filigranlarını filtre ederek saptayabilir, telif isteyebilirler. IBM Tokyo Araştırma Laboratuvarları'ndan Mei Kobayashi, bu tip filigranların ticari uygulamalarda henüz deney aşamasında olduğunu; ancak, haber alma sevislerinin ve silahlı kuvvetlerin bu yöntemi çoktandır kullandığını açıklıyor.

Araştırmacılar, bu "tümüyle görünmez" filigranları geliştirirken farklı yaklaşımlar izliyorlar. Mintzer oldukça basit bir yaklaşımı şöyle açıklıyor: Elimizde, bir noktacığı 24 bit bilgi içeren renkli bir resim olsun. (1 bit, 2'lik sayı sistemindeki 0 ve 1'lerden her biridir.) Bu bilginin 8 biti kırmızı, 8 biti yeşil, 8 biti de mavi renk bileşeninin kullanma oranını belirtiyor olacaktır. Elinizde, özgün resimle aynı boyutlarda, her noktacığı 1 bit bilgi içeren, yani ara tonsuz siyah-beyaz bir filigran görüntüsü olsun. Bu filigran görüntüsünde her bir noktacığın bit değerini, özgün resimde denk gelen noktacığın 8 bitlik mavi bileşen değerinin en sağdaki, yani en az önem taşıyan bitiyle değiştirebilirsiniz. Bu değişiklik, resimdeki mavilerin tonunda gözle görülebilir bir farklılık yaratmaz. İstendiğinde filigran görüntüsü, aynı yöntem tersine uygulanarak bilgisayar ekranında geri kazanılabilir.

Böyle bir yöntemin kolay uygulanırlığı ticari değerini zayıflatıyor. Bu tipteki filigranlar kolayca temizlenebilir, hatta yenisiyle değiştirilebilir. Stratejik bir ticari üründeki filigranın ancak ürünün sahibi tarafından fark edilebilir olması bekleniyor. Bu yüzden, gerçek uygulamalarda uzmanlar çok daha karmaşık teknikler kullanıyorlar.

Fark etsek de etmesek de, gün boyu karşılaştığımız nesneler arasında filigran taşıyanların sayısının günden güne artacağı kesin. Görüntülere filigran koyan *Stego* adlı bir program, İnternet üzerindeki ücretsiz yazılım arşivlerine bile girmiş. Hatta, yaygın olarak kullanılan bilgisayarda görüntü işleme programı Adobe PhotoShop'un 4. sürümüne filigran fonksiyonları eklenmiş. Bu gibi programların yaygınlaşmasıyla, Histiaeus'un yöntemi iyiden iyiye tarihe karışacak.



IBM'in kullandığı 1 bitlik bir filigran ve bunun uygulandığı örnek bir görüntü. Filigranın bilgisayar yardımı olmadan saptanması olanaksız.



Mike, M., "Invisible Watermarks" *American Scientist*, Mart-Nisan 1997

Çeviri: Özgür Kurtuluş

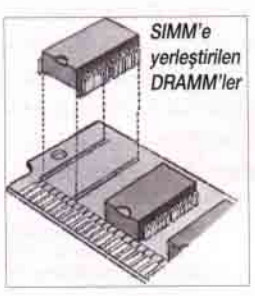
Bellekler

Günümüzde her geçen gün bilgisayarınız daha fazla belleğe ihyiyaç duyuyor. Altı yedi sene önceye kadar bir kişisel bilgisayarda 1 ya da 2 megabayttan fazla belleğe pek rastlanmazdı. Ancak günümüzde, bir sistemi yükleyebilmek için en az 4 megabayt ve birden fazla uygulamayı çalıştırmak için de en az 8 megabayt belleğe ihtiyacınız var. Ancak bu, kullanılan işletim sistemine göre değişimler gösteriyor. Örneğin Windows 95 gibi bir işletim sisteminin normal çalışması için en az 16 megabayt belleğe ihtiyaç duyarsınız. Tabii bu sistemin ideal bir performans göstermesini istiyorsanız da 24 megabayt belleğe ihtiyacınız vardır.

Bilgisayar sektöründekiler genel olarak belleği tanımlamak için RAM (Random Access Memory) terimini kullanırlar. Bilgisayarınız RAM'i geçici komut ve verileri depolayacağı yer olarak kullanır. Bu şekilde bilgisayarınızın merkezi işlem birimi bellekte bulunan bu komut ve verilere daha hızlı şekilde ulaşır.

Örneğin klavyeden bir komut girdiğiniz zaman, veriler depolama biriminden (sabit disk sürücünüz veya CD-ROM sürücünüz gibi) belleğe kopyalanır. Bu şekilde bilgisayarınızın işlemcisinde daha hızlı veri aktarımı olur. Komut ve verileri işlemcinin kolayca erişebileceği yere koymak, sizin ihtiyaç duyduğunuz dosyaları el altında bulundurmak için belli bir klasörde tutmanıza benzetilebilir.

Kullanacağınız bellek miktarı yaptığınız çalışma ve uygulama türüne göre değişir. Basit uygulamalardan, grafik ve çoklu ortam uygulamalarına göre bilgisayarınızın bellek ihtiyacı artacaktır. Eğer bilgisayarınız yetersiz belleğe sahipse, uygulamalarınızı çalıştırmakta zorlanacaksınız. Kimi uygulamalarınız ya çok yavaş çalışacak ya da bilgisayarınız belli bir uygulamayı çalıştırmak için sizden başka açmış olduğunuz uygulamaları kapatmanızı isteyecektir. Ancak yeterli belleğe sahipseniz birçok uygulamayı aynı anda çalıştırabileceksiniz.



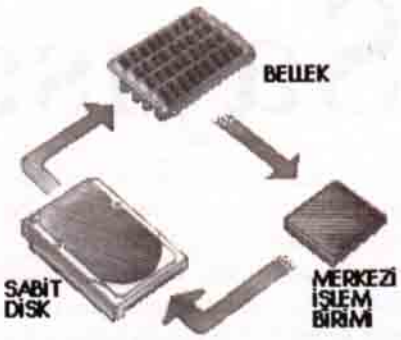
Bilgisayarınızın belleği, DRAM (Dynamic Random Access Memory) denilen tümleşik devrelerden oluşuyor. Bellek modüllerinde kullanılan DRAM'lerin kalitesi, modüllerin güvenilirliği ve kalitesinin başlıca göstergesidir. En bilinen bellek modülü SIMM'lerdir (Single In-line Memory Module). SIMM'ler DRAM'lerden oluşur. Baskılı devre denilen bu küçük devre kartları da sistem kartındaki SIMM soketi denilen yuvalara yerleştirilirler. SIMM'ler genellikle 30 ve 72 bacak formatındadır.

Eskiden bu modüller, işlemciyle doğrudan iletişimde olması için anakarta lehimliydiler. Ancak zamanla bellek ihtiyacı artınca, kolayca takılıp çıkartılması için yukarıda da belirttiğimiz gibi, bu SIMM yuvaları geliştirildi. Bu yuvalar sayesinde bellek artırımına gittiğinizde, büyük kolaylık elde etmiş oluyorsunuz. Üstelik, anakartınızda ekleyeceğiniz belleklerin fazla yer kaplamasını da önlemiş oluyorsunuz.

Bilgisayarınızdaki anakartlarda bellekler, bellek sırası (memory bank) şeklinde düzenlenirler. Bellek sıralarının sayısı ve kendine özgü ayarları bir bilgisayardan diğerine göre değişim gösterir. Bu değişim, bilgisayarın işlemcisine ve bunun bilgiyi nasıl aldığına dayanıyor. İşlemcinin ihtiyaçları bir sırada bulunan gerekli bellek yuva sayısını da belirliyor.

Bellekler nasıl çalışır?

Bilgisayarın işlemcisi verileri 8 bit'lik parçalar şeklinde işliyor. Bu 8 bit'lik parçalara bayt ismini veriyoruz. İşlemcinin işleme gücü, belli bir zamanda işlediği bayt miktarına göre tanımlanıyor. Örneğin, en güçlü Pentium ve PowerPC mikroişlemcileri bir kerede 64 bit ya da 8 bayt işleyebiliyor.



İşlemci ve bellek arasındaki bu alış-verişe (transaction) veriyolu döngüsü (bus cycle) diyoruz. İşlemcinin tek bir döngüde ilettiği veri bit sayısı, bilgisayarın performansını ve nasıl bir bellek gerektirdiğini gösterir. Çoğu masaüstü bilgisayarları genelde 72 veya 30 bacaklı SIMM'ler kullanır. 30 bacaklı SIMM'ler 8 veri biti, 72 bacaklılar ise 32 veri bitini destekler.

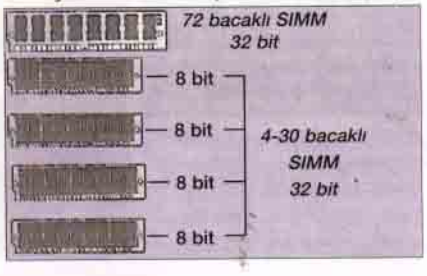
30 bacaklı SIMM'ler

32 veri bitini destekleyen işlemcilere bakalım. Eğer bilgisayarınızın anakartı 30 bacaklı SIMM yuvaları bulunduruyorsa, her biri 8 veri bitinden, 32 biti desteklemesi için tam 4 tane 30 bacaklı yuvaya ihtiyacınız vardır. Bu tip sistemlerde bellek konfigürasyonu iki bellek sırasına bölünmüştür. "0. Sıra" ve "1. Sıra". Her bir bellek sırası, 4 tane 30 bacaklı SIMM yuvasından oluşuyor. İşlemci, belleği her seferinde bir tek sıraya adresliyor.

Değişik model veya değişik kapasitelerdeki SIMM'in aynı sırada kullanılması, bilgisayarınızın doğru bir şekilde bellek miktarını saptamasını önler. Bu da, bilgisayarınızın açılması sırasında ya yüklenmemesine ya da yüklenme olduğu halde sıradaki belleği tanımaması veya kullanamamasına neden olur. Eğer 1 megabayt SIMM ve 4 megabayt SIMM kullanıyorsanız bilgisayarınız bunları 1 megabayt SIMM olarak tanır.

72 bacaklı SIMM'ler

Tek bir 72 bacaklı SIMM, 32 veri bitini, yani 30 bacaklı SIMM'lerin 4 katını destekliyor. Eğer 32 bitlik bir işlemci kullanıyorsanız, sıra başı-





SIMM'lerdeki dikey DRAM yerleşimi | Anakart'taki yatay DRAM yerleşimi | Anakart'taki 4 MB bellek ve 2'si dolu 4 tane SIMM soketi

na tek bir 72 bacaklı SIMM kullanmanız yeterli. Oysa 30 bacaklı SIMM'lerden 4 tane kullanmanız gerekiyordu.

DIMM bellek

DIMM (Dual In-line Memory Modules) bellekler SIMM'lere çok benzerler. DIMM bellekler SIMM bellekler gibi genişleme yuvalarına dikey olarak takılırlar. Aralarındaki temel fark SIMM'lerde karşılıklı bacaklar, tek bir elektrik yüzeyi oluşturacak şekilde birbirlerine bağlıyken, DIMM'lerde iki ayrı temas yüzeyi oluşturacak şekilde yalıtılmıştır.

DIMM'ler genel olarak, 64-bit ya da daha geniş bellek veri yolunu destekleyen bilgisayarlar tarafından kullanılır. Birçok durumda bu bilgisayarlar, Intel'in Pentium'u ve IBM'in PowerPC işlemcilerinin güçlü 64 bitlik işlemcilerinde tercih edilir. Bunlarda artık 168 bacaklı DIMM'lerde kullanılıyor.



168 bacaklı DIMM'ler 72 bacaklı SIMM'lerin iki katı büyüklüğü olmadan 64 bit veri transferini destekliyor. Notebook'lar için tasarlanmış olan aşağıdaki SODIMM ise 32 bit'i destekliyor

Bellek tasarımında önem verilen bir konu da, bellekte saklanan verinin bütünlüğünün sağlanması. Şu anda bunun iki yolu var:

Günümüzde çokça kullanılan Parite. Bu işlem her 8 veri bitinin (1 bayt) üstüne 1 bit daha ekliyor. Ancak parite yönetiminde de birtakım sınırlamalar var. Örneğin, parite devresi hatayı saptayabilir ancak düzeltme yapamaz. Bu, devrenin, 8 veri bitinin hangisinde hata olduğunu bulamamasından kaynaklanır.

Bunun dışında kimi üreticiler üretimi ucuza getirmek için "fake parite" yongaları kullanır. Bu parite kontrolü oluyor diye bilgisayarınızı kandırır. Burada sinyal ne olursa olsun fake parite yongası her zaman "OK" gönderir. Sonuç olarak bunlar yanlış veri bit'lerini saptayamazlar.

Hata Kontrol Kodu olan ECC (Error Correction Code), veri bütünlüğü kontrolünde daha anlaşılır bir yöntem. Bu bir bitlik hataları saptayıp düzeltebiliyor.

Bellek idarecisi (memory controller) bilgisayarınızın önemli bir parçasıdır. Görevi, belleğe giren ya da çıkan verinin hareketini kontrol etmek. Bellek idarecisi, parite ve ECC gibi yöntemlerle işlemde önemli bir rol oynar. Eğer bilgisayar alacaksanız ve bu bilgisayarı sunumcu olarak kullanacaksanız, o halde ECC'li bir bellek idarecisi olan bir bilgisayar almanız doğru bir karar olacaktır. Günümüzde sunumcu olarak tasarlanmış birçok bilgisayar ECC desteği veriyor. Kullanılan masaüstü bilgisayarları da parite destekleyecek şekilde tasarlanmıştır. Bunlar bellek idarecisinin tipine göre nadir olarak 2, 3 ya da 4 bitlik hataları da saptayabiliyor. Ancak bir bitten fazla olan hataları saptasa da, sadece tek bitlik hataları düzeltebiliyor. Evde veya küçük işletmelerde kullanılan düşük fiyatlı bilgisayarlar ise paritesiz bellek için tasarlanmıştır.

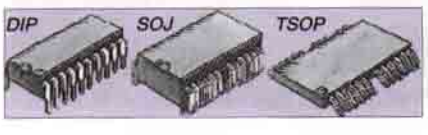
DRAM

Üç çeşit DRAM var: DIP (Dual In-line Package), SOJ (Small Outline J-lead) ve TSOP (Thin, Small Outline Package). Bunların herbiri özel uygulama türlerine göre tasarlanmıştır.

DIP'ler ilk başlarda doğrudan sistem kartlarının üzerine yerleştiriliyordu. Bunlar "delik içi" (through-hole) parçalarıdır. Yani bunlar devre kartının üzerindeki deliklere yerleştirilirler. Bunlar ya lehimlenir ya da soketlere yerleştirilirler. SOJ ve TSOP paketleri ise devre kartlarının yüzeyine yerleştirilirler. SOJ'lar diğerlerine göre daha yaygın kullanılır.

EDO Bellek

EDO (Extended Data Output) RAM'ler bilgisayar işlemcisinin belleğe ulaşmasında diğer "fast-page mode" yongalara göre % 10-15 daha hızlıdır. Bunlardaki tek sorun, bu belleklerin 66 MHz'den daha hızlı çalışan veriyollarını desteklemiyor olması.



SDRAM Bellek

SDRAM'ler (Synchronous DRAM) ise giriş ve çıkış sinyallerinin eş zamanlamasını sağlayan bir saate sahip yeni bir DRAM teknolojisi. SDRAM saati, işlemci saati ile eş zamanlı olarak bir arada çalışıyor. SDRAM'ler komutların yerine getirilmesi ve verilerin iletilmesinde zaman kazandırıyor. Bu da, bilgisayarın genel performansını artırıyor.

Önbellek

Önbellekler, işlemci tarafından bellek işlemlerinin hızlandırması için tasarlanmış özel yüksek hızlı belleklerdir. İşlemci, önbellekte bulunan komut ve verilere, anabellekte bulunan komut ve verilere göre çok daha hızlı bir şekilde ulaşabilir. Örneğin, 100 MHz'lik sistem kartlarında, işlemcinin anabellekten bilgi alması 180 nanosaniye (saniyenin 10^9'da biri) alırken, bunu önbellekten alması sadece 45 nanosaniye alıyor. Buna göre işlemci ne kadar çok komut ve veriye önbellekten ulaşırsa, bilgisayarınız da o kadar hızlı çalışır.

Önbellekler, birincil önbellek (Level 1, L1) ve ikincil önbellek (Level 2, L2) olarak ayrılırlar. Bunun dışında bunlar dahili ve harici olarak da sınıflandırılırlar. Dahili önbellekler işlemcinin içindedir. Harici önbellekler ise işlemcinin dışındadır.

Birincil önbellek işlemciye yakın olandır. Genellikle birincil önbellekler işlemcinin içinde ve ikincil önbellek ise dışındadır.

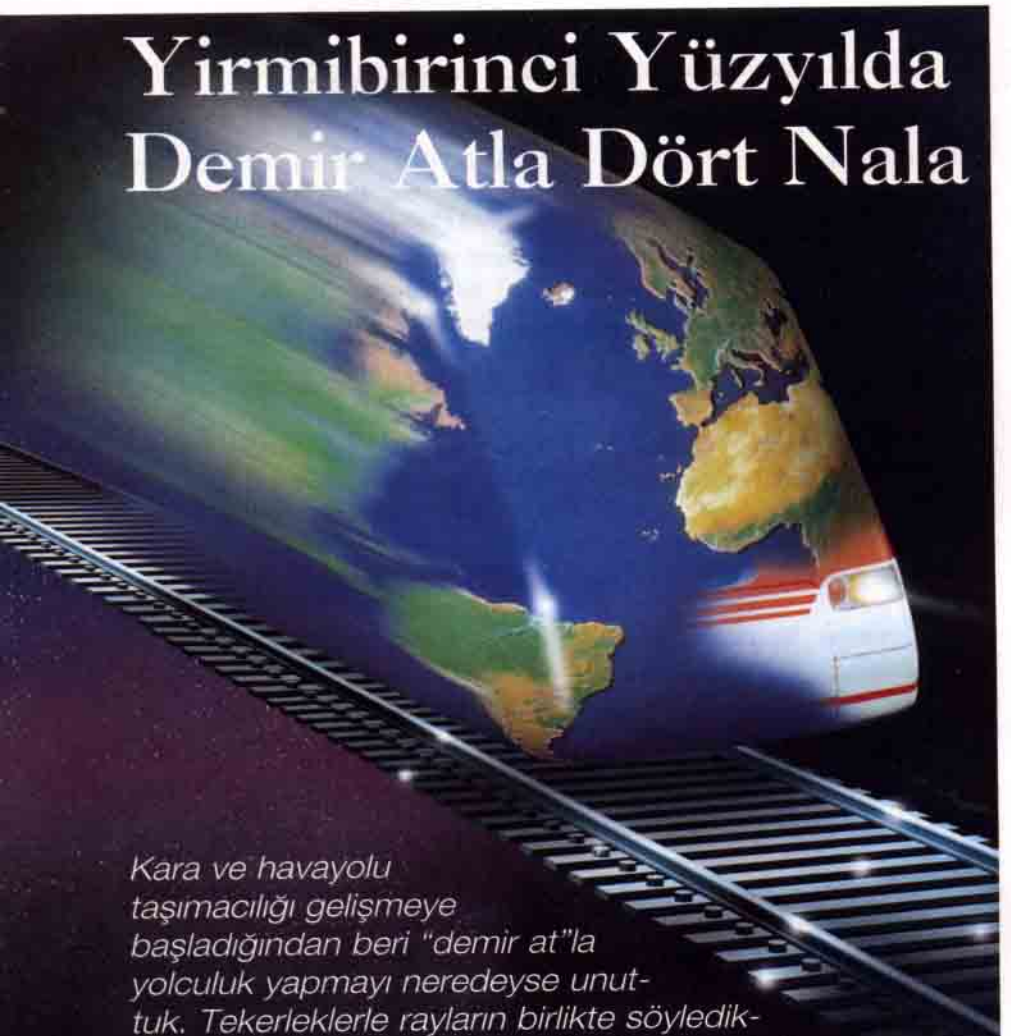
Önbellek idarecisi (cache memory controller), önbellek sisteminin beyni olarak görülebilir. Önbellek idarecisi ana bellekten bir bilgi alırken aynı zamanda önbelleğe bir sonraki komutları verir. Bunun nedeni yapılan işe yakınlığı olan bu komutlara ihtiyaç duyulması. Bu şekilde işlemci önbellekte gereksinim duyduğu komutlara daha hızlı bir şekilde ulaşma şansını artırıyor. Bu da, bilgisayarın daha hızlı çalışmasına imkân tanıyor.

Alkım Özaygen

Kaynaklar
www.kingston.com
www.hpl.hp.com/dram/dramfaq.htm
www.sysdoc.pair.com/ram.html

Hızlı Tren

Yirmibirinci Yüzyılda Demir Atla Dört Nala



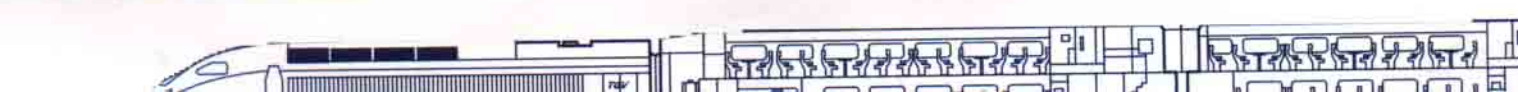
Kara ve havayolu taşımacılığı gelişmeye başladığından beri "demir at"la yolculuk yapmayı neredeyse unuttuk. Tekerleklerle rayların birlikte söyledikleri şarkıdan, ritmik sallanmalardan ve estetik istasyon binalarından uzaklaştık. Eskinin kara trenlerini bir kenara bırakalım, ülkemizde elektrikli trenler bile pek fazla rağbet görmez oldu. Ancak, bir süredir Avrupa'da, Japonya'da, ABD'de, Rusya'da ve başka birçok ülkede trenlere dönüş yaşanıyor. Ne var ki, bu trenler bizim alışık olduklarımızdan biraz farklı. Bu trenlere binmenizle inmeniz bir oluyor neredeyse; çünkü, bunlar çoğu zaman otomobillerden bile daha hızlı. Bu nedenle onlara "hızlı tren" deniyor. Hızlı trenler yüksek hızlarının yanı sıra, hem çevre dostu hem de rahat olmalarıyla üstünlüklerini kanıtlamış durumdalar. Birçoğumuzun kulağına gelmiştir; "Japonya'da (nedense bütün hızlı teknolojiler Japonlar'a mal edilir) bir tren varmış beş saatlik yolu iki buçuk saatte alıyormuş" diye. Evet yanlış duymamışız, hızlı trenler bunu başarabiliyor ama, üstünlükleri sadece bu kadar değil.

BUGÜN dünyanın birçok ülkesinde benimsenen, işletilen ve ulaşım politikasının kilit noktasında bulunan hızlı trenler, uzakları yakın etmekle birlikte, çevreye dost ve sürdürülebilir hareketliliğin öncüsü.

Hızlı trenlerin, otomotiv sanayinin egemenliğinden sıyrılıp, ulaşım araçlarına seçenek olarak görülmesi aslında bir zorunluluk olarak doğdu. 1970'lerde başlayan petrol krizi ve 1973-74'te yaşanan petrol ambargosu, değişen fiyat dengelerinin bir habercisi oldu. Aynı zamanda insanlara, taşımacılıkta bu darboğazın atlatılabilmesi için "eski dost tren"e tekrar dönülmesi fikrini verdi. Gerçekte bu fikrin altyapısını oluşturacak projeler ve uygulamalar zaten bir ölçüde vardı. 1964'te Japonya'da Tokyo-Osaka arasında ilk hızlı tren hattı açılmıştı ve Fransa'da da 1960'ların başından beri bu konuda ciddi çalışmalar yapılıyordu.

Bugün hızlı trenler çok sayıda ülkenin tercihi durumunda, özellikle de kıta Avrupası, İngiltere, Japonya ve ABD'nin. Bu ülkelerin çoğunda devlet desteği ile sürdürülen çalışmalar amaçlarına ulaşıyor. Uçaklarla boy ölçüşebilir bir hıza ve rahatlığa kavuşan hızlı trenler özellikle Batı Avrupa kara trafiğini hafifletmiş ve kara taşımacılığı yüzünden her yıl bu ülkelerin gayri safi milli hasılalarında meydana gelen kaybı azaltmıştır.

Yüksek hız trenlerinin kabul görüp yaygınlaşmasında birçok etmen rol oynuyor. Bu trenler yüksek hızları ve taşıma kapasiteleri nedeniyle özellikle nüfusun yoğun olduğu kent merkezleri arasında tercih ediliyor. Bu konuyla ilgili en uygun örnek Japonya'dadır; Tokyo İstasyonu'ndan her altı dakikada bir kalkan trenlerle saatte 23 000 yolcu taşınıyor. Avrupa ve Asya'da özellikle 200-600 km arası uzaklıklarda hızlı trenler uçaklara yeğleniyor. Bu trenlerde birim mesafede taşınan yolcu başına enerji tüketiminin düşük olması çevre kirliliğinin önlenebilmesi açısından da çok önemli. Enerji tüke-





timi normal hızlı trenlere göre fazla olan yüksek hız trenlerinde 100 yolcu km (1 yolcu km; bir yolcunun 1 km uzaklığa taşınmasını ifade eden birim) başına tüketilen enerji bile ortalama bir binek otosunun tükettiğinin yarısı ve bir uçağın tükettiğinin de 1/3'ü kadar. Yüksek hız trenlerinin tercih edilmesinde en önemli nedenlerden biri de güvenli oluşlarıdır. Bu trenlerle ilgili olarak bugüne kadar ciddi boyutlarda sadece 2 kazaya rastlanmıştır. Bu kazaların birinde hiçbir can kaybı olmazken diğerinde makinist yaşamını yitirmiştir. Bu kadar iyi tarafının bulunmasına karşın, hızlı trenlerin bazı olumsuz yönleri de yok değil. Bunlardan ilki, ek altyapı gerektirmeleridir. Engebeli araziden geçirilen tren yolları, daha fazla tünel ve köprü yapımını zorunlu kıldığı için maliyetin yüksek olmasına yol açıyor. Ama bu durumda bile, otoyol yapımında kullanılan arazi yüzeyinden daha azı kullanılıyor ve çoğu zaman masrafları da daha düşük. Diğer bir olumsuz yanları ise biraz gürültülü olmaları. Trenlerde yüksek hızın yol açtığı gürültü ve titreşim, hız sınırlarının aşağıda tutulmasını gerektirir. Bu yönde yapılan Ar-Ge çalışmalarıyla bu derde çare bulunmakta ve her yeni kuşak tren bir öncekinden daha az gürültücü olmaktadır.

Ülkelerin Seçimi

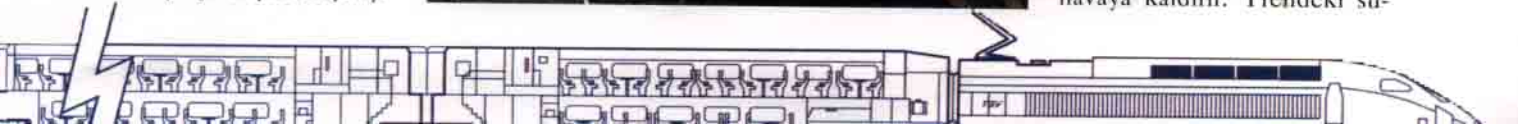
Dünyanın birçok ülkesinde kullanılan hızlı trenler, bulundukları ülkelere göre farklı adlar alıyor. 1990 Mayısı'nda gerçekleştirilen 515,3 km/saat hızla dünya rekorunu elinde tutan Fransa'da işletilen hızlı trenlerin adı "TGV" (Train a Grande Vitesse). Dünyanın en hızlı trenlerine sahip Fransa, TGV'lerin yaptığı ortalama 250-300 km/saat hızla da öteki ülkelerin biraz önünde. Fransa'dan sonra gelen Japonya'nın hızlı trenlerinin adı; "Şinkansen". Şinkansenler çalıştırıldıkları hatlarda günde 120'den fazla trenle, yılda 290 milyon yolcu taşıyor. Japonya'da Şinkansen dışında STAR 21 ve WIN350 projeleriyle 21. yüzyılın süper trenleri geliştiriliyor. Hız rekorunda TGV'den sonra dünya ikinciliğini elinde tutan STAR 21'in ulaştığı en yüksek hız 425 km/saat. Alman hızlı trenleri "ICE" (Inter City Express), İspanyol hızlı trenleri AVE (Alta Velocidata Española), İngiltere'deki hızlı trenler IC225, İtalya'dakiler ise ETR-450 gibi adlar alıyor. Avrupa'da bu hızlı trenlerin işlediği hatlar dışında Paris-Londra-Brüksel arasında 14 Kasım 1994'te Manş Tüneli'nin hizmete açılmasıyla bir hat daha kuruldu. "Eurostar" adı verilen bu yüksek hız hattında Fransız TGV'leri çalışıyor. Bu uluslararası trenle ilgili birtakım ilginç özellikler var; Eurostar'ın Paris-Tünel arasındaki hızı saatte 267,2 km iken, Londra-Tünel arasındaki hızı ancak 102 km/saat olabiliyor. Bu, trenin iki ülkede işletildiği hatların birbirinden farklı olmasından kaynaklanıyor. Bunun dışında her 3 ülkede de farklı sinyalizasyon sistemleri kullanıldığı için trenin makinistine çok iş düşüyor. Her biri diğerinden farklı olan bu karmaşık sinyal sistemlerinin tek bir sistem altında toplanması için çalışılıyor. Şimdilerde Avrupa'da daha geniş bir yüksek-hız tren şebekesinin yapımından söz ediliyor. Paris-Brüksel-Köln-Amsterdam-Londra arasında çalışacak olan bu hattın adı ise PBKAL.



Hızlı Tren Teknolojileri

Yüksek hız demiryolu sistemleri iki ana grup altında toplanabilir: Maglev'li (manyetik levitasyonlu) sistemler ve çelik tekerlekli-çelik raylı sistemler. Bunlardan çelik tekerlek-çelik ray sistemleri de yüksek hız için geliştirilmiş trenler ve yalpalı (tilted) trenler olarak iki sınıfa ayrılabilir.

Alçak uçuş diye de bilinen maglev terimi, manyetik kuvvetler yardımıyla taşıtın kaldırılıp, belli bir yönde hareket ettirildiği teknolojilerin genel adıdır. Bu sistemde, yol boyunca sıralanan bobinlere değiştirilebilen frekansta alternatif akım verilir. Bu sayede, araçtaki mıknatısların kilitlendiği bir manyetik dalga oluşturulur. Trenin hızı ise, bobinlerdeki akım frekansına bağlıdır. Bu ilke etrafında iki farklı sistem geliştirilmiştir. Bunlardan birincisi ve Japonlar'ın geliştirmekte olduğu "itme modlu elektrodinamik" sistemde, trendeki süperiletkenli mıknatıslar kullanılır. Bobinlerde etkileşim sonucu oluşan manyetik yastık, treni yaklaşık 15 cm havaya kaldırır. Trendeki sü-







Demiryolu taşımacılığı, Manş Tüneli'nin hizmete açılmasıyla İngiltere'yi Kıta Avrupası'na bağladı.

periletkenli mıknatıslar, bobinlerin yol boyunca oluşturdukları manyetik dalganın çekme ve itme kuvvetlerinin etkisiyle hareket eder. Aracın yolu ortalaması da bu itme-çekme kuvvetlerinin yardımıyla olur. Eğer araç, yolun bir tarafına doğru kayarsa, yakınlaştığı kenardaki bobinde itme kuvveti, uzaklaştığı kenardaki bobinde de çekme kuvveti oluşur. Diğer sistem ise Almanya'da geliştirilen "çekme modlu elektromanyetik" sistemdir. Bu sistemde araçta süperiletkenli olmayan demir çekirdekli mıknatıslar bulunur. Bu mıknatıslar yolun altından tutturulmuş ferromanyetik mıknatıslarca yukarı doğru çekilir. Oluşan manyetik yastık sayesinde trenle yol arasında yaklaşık 1,5 cm 'lik bir açıklık ortaya çıkar. Maglev trenleri dünyanın hiçbir yerinde henüz ticari amaçlı işletime geçmemiştir. Ama maglev trenleri ile yapılan deneme sürüşlerinde daha şimdiden 521 km/saat'lik bir hıza ulaşılması bu trenleri cazip kılarken, tamamen farklı ve çok pahalı yepyeni bir sisteme gereksinim duyulması caydırıcı bir etken olmaktadır.

Çelik tekerlek-çelik ray grubunun ilk ayağını oluşturan ve yüksek hız

Türkiye'de Demiryolu Taşımacılığı

Türkiye demiryolu ve tren fikriyle 1856'da tanışır. Ama Osmanlı'nın bu konuda yeterli donanımı ve deneyimi yoktur. Bu yüzden önceleri bir İngiliz şirketine İzmir-Aydın demiryolu hattının yapımı için ayrıcalık tanınır. İngilizlere İzmir-Aydın hattından başka hatlar da yaptırıldıktan sonra, bu ayrıcalık İngilizler'den alınıp Alman Baron Hirsch'e verilir. 1888'de Baron Hirsch 2000 km'lik Şark Demiryolları'nın Edirne-İstanbul, Kırklareli-Alpullu arasındaki kısmını bitirdiğinde artık İstanbul demiryolu ile Avrupa'ya bağlanmış olur. Daha sonra bir ara demiryolu inşaatının devlet eliyle yürütülmesi için girişimde bulunulur, hatta Haydarpaşa-İzmir hattının bir kısmı yapılır. Ancak kendisini yeniden gösteren ekonomik yetersizlik demiryollarının kaderinin Alman sermayesine teslimini gerektirir. I. Dünya Savaşı'ndan sonra Lozan'da çizilen milli sınırlar bu tarihe kadar yapımı tamamlanan demiryollarının 4000 km'lik kısmını içine alır.

Cumhuriyet Türkiye'sinde demiryolunun önemi bir başkadır. O dönemde "demir at" sadece yolcu ve yük taşımakla kalmayıp, Cumhuriyet ekonomisini de sırtlanarak, kalkınmanın motoru olur. Cumhuriyet henüz 1 yaşındayken 1924'te çıkarılan bir yasa ile Devlet Demiryolları Müdüriyet-i Umumiyesi kurulur ve demiryollarının tüm sorumluluğu bu kuruluşa bırakılır. 1927'de bu kuruluşun adı Devlet Demiryolları ve Limanları Müdüriyet-i Umumiyesi olurken, 1953'te tekrar değişikliğe uğrar ve bugünkü adını alır, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları ya da, TCDD. 1953'e kadar katma bütçeli bir kamu kuruluşu olan TCDD, bu tarihte Kamu İktisadi Teşebbüsü (KİT) statüsüne kavuşur. Bugün TCDD hükümet düzeyinde Ulaştırma Bakanlığı'nın sorumluluğundadır.

1950'ye kadar her şey yolunda gider, demiryollarının Cumhuriyet öncesinden kalma bölümüne yenileri eklenir ve yol uzunluğu tâli hatlarla birlikte 10 386 km'ye (bunun 8 452'km'si ana hattır) çıkar. Ama o tarihlerde Türkiye vefakâr ve cefakâr demiryollarını unutuverir. Hatta kendi kaderine terk eder, 1950 yılından sonra Türkiye'de yeni demiryolu yapılmaz ve 1980'lerde otoyol yatırımlarına verilen olağanüstü önem nedeniyle demiryolu yatırımları tamamen geri plana itilir. Hatlar, inşa edildikleri tarihlerden bugüne kadar teknolojik açıdan hemen hiç yenilenmediğinden şebekenin büyük bir kısmı hâlâ ilkel sayılabilecek teknolojik donanımdadır.

1995 DİE verilerine göre, Türkiye'de demiryolu ile gerçekleştirilen yolcu taşımacılığı 5,8 milyar yolcu km ve yük taşımacılığı 8,6 milyar ton km'dir (1 ton km; 1 ton yükün 1 km uzağa taşınmasını ifade eden ölçü birimi). Bu veriler baz alındığında ortaya çıkan sonuç; 1995 yılında Türkiye'de yolcu taşımacılığının sadece % 4'ünün ve yük taşımacılığının ise % 7'sinin TCDD tarafından yapıldığıdır. Bu rakamlar Avrupa ortalamalarının çok altındadır. 1997 yılında gerçekleştirilmiş olan bir önemli proje (en azından bu kadar yıllık küskünlükten sonra önemli sayılabilir) 189 km'lik bir elektrikli hattın yapımıdır. Bu hatla birlikte elektrikli hatların toplam hatlar içindeki oranı % 18'e çıkacak. Elektrikli çift hatların toplam ana hat içindeki payı % 2,6 iken, Türkiye'de gerçekleştirilebilen en yüksek tren hızı 120 km/saat ve ortalama en yüksek hız ise Ankara-İstanbul arasında yapılan 80 km/saat'tir

Ülkemizde ulaşım politikasını piyasa mekanizmasının kuralsızlığına terk etmek son derece çarpık bir yapılanma ortaya çıkarmıştır. Demiryolunun birçok bakımlardan karayoluna göre avantajlı olduğu çok eskiden beri dile getirilmiş olmasına karşın, bu hususlar siyasal iktidarlarca pek ciddiye alınmamıştır. Karayolu gerek bakım masrafları gerekse amortisman ve enerji bağımlılığı bakımından demiryoluna göre daha olumsuz bir çözüm oluşturur. Ülke yararı ile çelişen bu politika, uluslararası otomotiv tekellerinin kârlarını en çoklama çabasıyla yakından ilgilidir. Karayolu ulaşımının demiryolu ulaşımına tercih edilmesi sonucu, kitlesel ulaşım yerine bireysel ulaşımı dayatan anlayışın bir olumsuz getirisi (götürüsü demek daha doğru olabilir) de trafik canavarıdır. Bütün bunlar göz önüne alındığında, Türkiye'de ciddi bir ulaşım politikası oluşturulabilmesi için önümüzde atılması gereken büyük adımlar olduğu görülür.

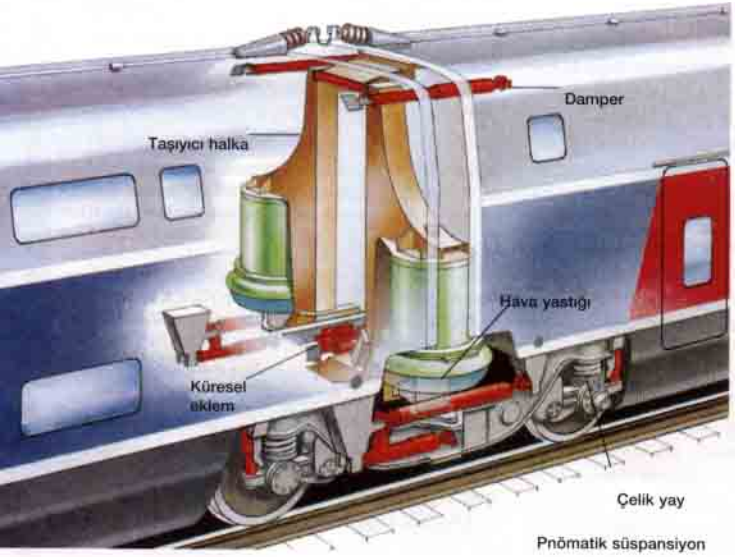
	Türkiye	Japonya	Fransa	İspanya
Demiryolu hat uzunluğu (km)	8 430	20 225	3 2 579	12 601
Ülke yüzölçümü (km2)	779 500	377 815	547 000	504 800
Birim alan başına hat uzunluğu (m/km2)	10,8	53,6	60,0	25,0
Elektrikli hatların oranı	% 18	% 59	% 42	% 55
Elektrikli çift hatların oranı	% 2,6	% 39	% 36	% 26
En yüksek hız (km/saat)	120	275	300	270
En yüksek ortalama hız (km/saat)	80	230	250	217



Hızlı trenler iki ana gruba ayrılabilir: Maglev ve çelik tekerlek-çelik ray grubu. Maglevler henüz ticari olarak kullanılmazken, çelik tekerlek-çelik ray sistemi otuz yıldan fazla bir zamandır kullanılıyor. Yakın gelecekte çelik tekerlek-çelik ray sistemi için düşünülen ortalama en yüksek hız 330km/saat ve maglev için 400km/saat.

için geliştirilmiş trenler, 350 km/saat'e kadar hız yapabilmekte ve güç kaynağı olarak elektrikten yararlanmaktadır. Şu anda işletilmekte olan Fransız TGV'leri, Japon Şinkansen trenleri ve Alman ICE yüksek hız trenleri bu grupta yer alır. Bu sistem her ne kadar yüksek potansiyele sahipse de, bu kadar yüksek hıza uygun yeni yolların yapımını gerektirdiği için pahalıdır.

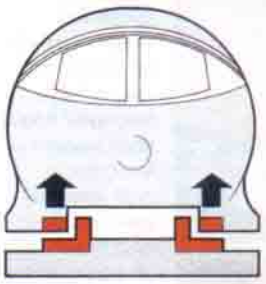
Yüksek hız için geliştirilmiş trenlere daha yakından bakabilmek için bunlardan biri olan TGV'lere büyüteç tutalım: Bu trenler bilimkurgu romanlarından fırlamış araçlara benzeyen aerodinamik görüntüleriyle gerçekten de sahip oldukları teknolojiyi iyi yansıtırlar. Yüksek hıza ulaşabilmek için, hızlı trenler aerodinamik bir yapıda tasarlanıyor. Diğer trenlere oranla daha az köşeli, daha yuvarlak bir görünüme sahip olmaları havanın aerodinamik direncini en aza indirmek için bir yol. Ama asıl teknolojik yenilik trenin eklemlenme biçiminde yapılmıştır. Bitişik iki vagon uç noktalarında, çift dingilli, ortak bir boji (lokomotif ya da vagonun tekerlek dingillerini taşıyan alt aksamı) üzerine bindirilerek bağlanır. Bu sayede dingil sayısı azaldığı için trenin ağırlığı ve tekerlekler vagonların aralarına yerleştirildiği için de tren içindeki gürültü azalmış olur. TGV'lerde dingil başına düşen yükün azaltılması için yapılan çalışmalardan biri de çekme donanımlarının ağırlığının düşürülmesiyle ilgili tasarımlardır. Örneğin, yeni geliştirilmekte olan TGV NG'lerin (yeni nesil TGV'ler) çekme motorlarının 3 fazlı asenkron alternatif akım motoru olması düşünülüyor. Böylece bu tür motorlarda bakım kolaylığı, yüksek devir sayısı, birim ağırlık başına düşen güç veriminin yüksek olması (1 kW/kg'a kadar) gibi özellikler sağlanabilecek. TGV'ler için yapılan özel demiryolu hatları, normalden daha kalın bir balast yatağına yerleştirilmiş çelik ve beton karışımı traverslerle bağlanmış kaynaklı raylardan oluşuyor ve bunun için özel bir teknoloji kullanılması gerekli değil. Bu hatların normal hatlardan farkı, dönemeç yarıçapları ile ilgili olarak iki ray arasındaki yükseklik farkının fazla olması ve bunun dönemeçlerde yüksek hız için sağladığı kolaylıktır. TGV'ler için üzerinde çalışılan önemli bir konu da güvenliktir. Pasif güvenliği artırıcı çalışmalarda, otomobiller için geliştirilen teknolojilerden de yararlanılıyor. Çift katlı TGV'lerin (TGV Duplex) yapıları, "pamcrash" adlı yeni bir çarpma-simülasyon yazılımı ve bilgisayar teknolojilerinden yararlanılarak optimize ediliyor. Böylece vagon





Hızlı trenlerde kullanılan sistemlerde, bilgi demiryolu hattından elektrik sinyalleri halinde taşınıyor ve trenin altına yerleştirilmiş antenler yardımıyla makinist kabinine ulaşıyor. Bu bilgi, bilgisayar tarafından çözümlenerek makinist kontrol panelinin göstergelerine geliyor.

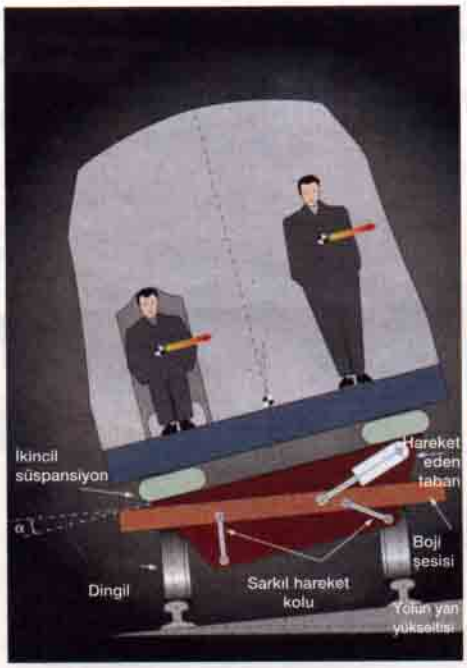
İtme modlu elektrodinamik sistem



Çekme modlu elektrodinamik sistem



Japonlar'ın kullandığı maglev tekniğinde "itme modlu elektrodinamik" sistem esasken (sol üstte), Almanlar'ın kullandığı teknikte ise esas olan "çekme modlu elektromanyetik" sistemdir (sol altta). Dönemeçlerde, merkezkaç ivme ile yerçekimi ivmesinin bileşkesinin, tren tabanına paralel bileşeni, yani dengelenmemiş merkezkaç ivmesi, tren içindeki konforu bozar. Bunu engellemenin yolu ise, tren yüksek hızla dönemece girdiğinde aracın tabanını dönemecin içine gelen taraf aşağı gelecek şekilde eğmektir (sağda).





Yalpalı trenler, ulaştıkları hız ve yeni alt yapı gerektirmemeleri nedeniyle hızlı tren teknolojisinde yeni bir seçenek.

gövdeleri, çarpmaya karşı başta ve sonda bulunan enerji soğurucu elastik bölmeler sayesinde sağlam bir yapıya kavuşuyor.

Yüksek hızla giden TGV'leri durdurmak için tasarlanan fren sistemleri yüksek miktardaki enerjiyi kısa zamanda dağıtabilecek yapıdadır. Tren üzerinde üç ayrı fren sistemi bulunuyor: Güç aktarmayan dingiller üzerindeki fren diskleri; güç aktaran dingiller üzerindeki dinamik frenler; tehlike anında kullanılan pabuçlu frenler. Ama ne yazık ki şu anda kullanılan bu konvansiyonel frenler 350 km/saat'in üzerindeki hızlarda pek etkin değil. Fren sisteminde karşılaşılan önemli bir sorun olan, yüksek hızlarda güvenli bir şekilde ve yeterince kısa mesafe içinde durmanın sağlanamaması, frenleme sırasında açığa çıkan ısı miktarının hızın karesi ile orantılı olarak artmasından kaynaklanıyor. Bu sorunun üstesinden gelmek için, çift katlı TGV'lerde fren disklerinin ısı kapasitesi artırılmış ve güç birimlerindeki fren pabuçları yerine doğrudan tekerleklere fren diskleri yerleştirilmiştir. Henüz işletime açılmayan TGV NG'lerde ise bu soruna bir çare olarak, 220 km/saat'in üzerindeki hızlara uygun olan manyetik fren teknolojisi kullanılıyor. Bu manyetik endüksiyon frenleri, trenin kinetik enerjisini raylardaki anafor akımlar yoluyla ısıya dönüştürerek dağıtıyor.

Geleceğin Trenleri ve Demiryolu Sistemleri

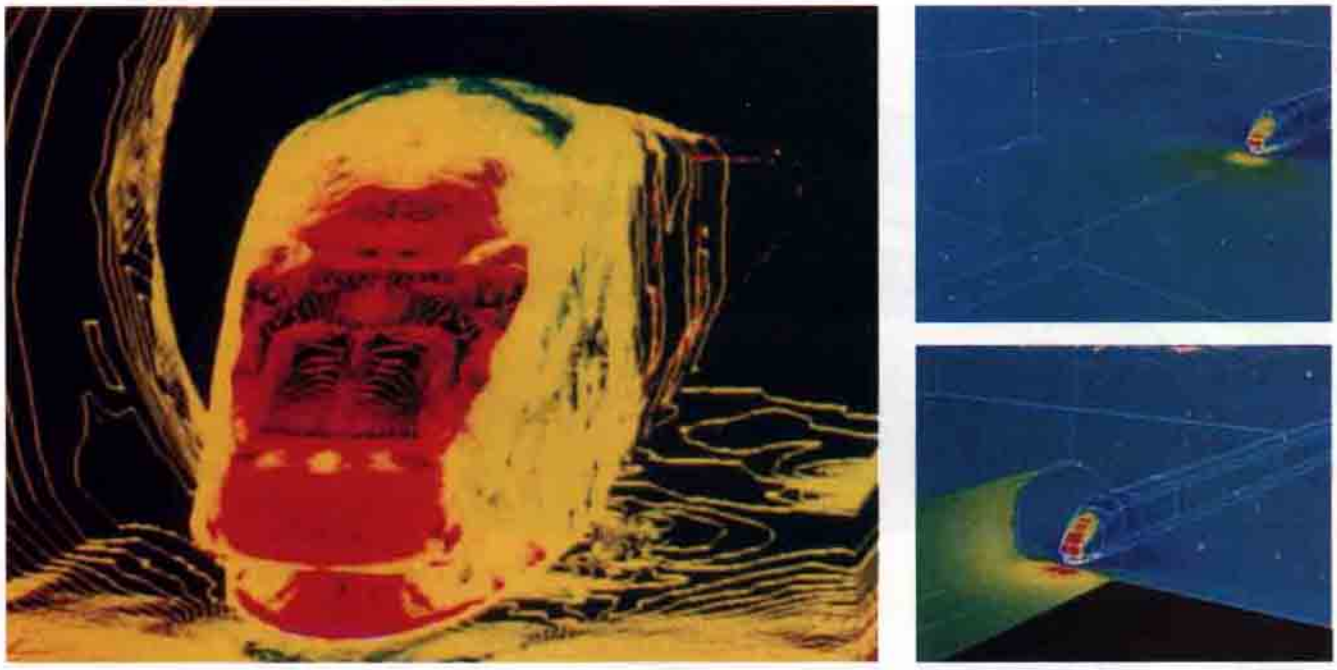
Bülent E. Platin
Prof. Dr. O.D.T.Ü Makina Mühendisliği Bölümü

Ülkemizde trenler ve demiryolu sistemleri alanındaki yatırımlar ve yenilikler konusunda son yarım yüzyıldır izlenen genel politikalar sonucunda bulunduğumuz nokta, çağdaş ulaşım sistemlerini başarı ile uygulamakta olan ülkeler düzeyine ulaşabilmemiz için ciddi boyutlarda atılımları gerektirmektedir. Bu tür atılımlara örnek olabilecek ilk kıvılcımları İstanbul ve Ankara gibi kentlerimizdeki metro uygulamaları ile görmekteyiz. Aslında İstanbul için kabaca yarım yüzyıl, Ankara için de en azından çeyrek yüzyıl geç kalınmış bu uygulamaların devamını ve daha da yaygınlaştırılmasını umuyoruz. Aksi takdirde, deyim yerinde ise artık "bıçak kemiğe dayandı" dedirtecek kent içi trafik çıkmazının çözümsüzlüğü içinde boğulup gidecek bu ve benzer kentlerimiz. Bu konuda, İstanbul Boğazı'nda yapımı planlanan ve demiryolu bağlantısı olan tüp geçişin 1997 yılının sonlarında yeniden gündeme gelmesi gibi umut veren gelişmeleri memnuniyetle izlemekteyiz. Ama, gerek yolcu yükü gerekse uzaklık olarak çok uygun görülen İstanbul-Ankara arasında TGV ya da Şinkansen benzeri bir hızlı tren projesi için, yeterli yolcu yükü olan mevcut diğer hatlarda yalpalı trenler kullanarak hızlı bir yolcu ulaşımı planlaması için, örneğin her gün İtalya'dan Hollanda'ya günlük taze meyva ve sebze sevkini sağlayan yük treni taşımacılığı benzeri bir uygulamayı ülkemizde Akdeniz bölgesi için araştıracak bir proje için ve benzer diğer etkinlikler için daha ne kadar bekleyeceğiz? Gelin, düş gücümüzü bir parça daha zorlayalım: Beraberinizde götürmek üzere arabanızı yük vagonlarına yükledikten sonra, modern bir yolcu vagonunda ailenizle birlikte dinlenerek belki de uyuyarak yapacağınız bir hızlı tren yolculuğu ile İstanbul'dan tatil için gideceğiniz Antalya'ya yalnızca 5 saatte varmaya ne dersiniz? Bütün bunlar ve benzerleri belki eskiden birer düştü, ama bugün özellikle Avrupa'nın bir çok ülkesinde çoktan günlük yaşamın bir parçası olmuş durumda.

Ülkemizin Avrupa Birliği'nin bir parçası olma çabalarının yoğunlukla gündemde olduğu bu sıralar, Avrupalının trenler ve ve demiryolu sistemlerinin geleceğine nasıl baktığını yakından bilmekte yarar var. Avrupa Birliği ile bütünleşme yalnızca kağıt üzerinde anlaşmalara atılan imzalardan ibaret değil. Bilgi, düşünce ve yaşam biçimimizin de uboyutunu kazanmış olması gerekiyor. Ülkemizin de üyesi olduğu Avrupa Komisyonu'nun Ulaştırma Bakanı diye adlandırabileceğimiz yetkilisi olan Neil Kinock'un, 29 Eylül 1995'te önde gelen demiryolu taşımacılığı kullanıcıları, işletmecileri, altyapı sahipleri, işçi sendikaları ve demiryolu yapım endüstrisi temsilcileri ile yaptığı üst düzey bir toplantı ve sonuçları eldeki en yeni kaynaktır1. Toplantıya katılan gruplar arasında demiryolu taşımacılığını kullananların gereksinmelerinin, gerek demiryollarının gerekse tren-demiryolu yapımcıları açısından önemi açıktır. Hem yolcu hem de yük taşımacılığı açısından Avrupa'ya yarar sağlayacak somut sonuçlara varabilmek için gerekli olan yapıcı diyaloğun ve etkin işbirliğinin başlatılmasına doğru atılmış çok önemli bir adım olduğu kabul edilen bu toplantıda, "Geleceğin Trenleri ve Demiryolu Sistemleri" adlı bir çalışma grubu kurulmuştur. Bu çalışma grubunun temel amaçları, birbirinden bağımsız olarak düşünülen ulaşım politikalarını, endüstri politikalarını ve araştırmayı bir araya getirmek suretiyle demiryolları ile ilgili mevcut etkinliklerde bir katma değer sağlayarak

* Avrupalı'nın serbest dolaşım gereksinmelerini karşılamak,
* yük taşımacılığındaki sürdürülebilir hareketlilik politikasına katkıda bulunmak ve
* Avrupa'daki tren-demiryolu yapım endüstrisinin dünya pazarlarındaki rekabet gücünü arttırmak olarak tanımlanmıştır. Bu toplantıda belirlenen ve çalışma grubunun üzerinde yoğunlaşması istenilen öncelikli beş teknik alan ise aşağıda verilmiştir:

1. Modüler Hızlı Tren,



Tren tünele girdiğinde, yolcuların kulaklarında uğultuya neden olan basınç dalgaları, tünel boyunca trenle birlikte ilerler ve geri döner. Bazı dalgalar bilgisayar simülasyonu ile ölçülebilir; kırmızı renk en yüksek basıncı gösterirken, onu yeşil ve sarı izler. Simülasyon sonuçları, trenlerin burun kısmının uzun olmasının basınç dalgalarını azaltıcı bir etki yaptığını gösterir.

Trenlerle ilgili hepimizin en büyük şikâyetlerinden biri, gürültülü olmalarıdır. Bu, hem yolcular için hem de demiryolu hattının yakınlarında oturanlar için önemli bir sorun oluşturur. Hızlı trenler için de aynı sorun söz konusudur. Bu durumun farkında olan araştırmacılar dikkatlerinin bir kısmını bu sorun üzerinde yoğunlaştırmışlar. Vagonların iç kısımlarının ses yalıtımı için esnek bloklar ve ses emen kompozit levhalar kullanılması üzerinde çalışılıyor. Burada ilginç olan bir nokta, trenin dış kısmındaki aerodinamik gürültünün tekerlek gürültüsünden fazla oluşudur. Bu konuda çalışmalar sürdürülmekle birlikte ilk adım olarak hat boyunca akustik duvarlar yapılmış ve gürültü düzeyinin 10-15 dB azalması sağlanmıştır.

Yüksek hız trenleri, yol kenarına yerleştirilen işaretlerin makinist tarafından güvenli bir şekilde algılanabilmesini zorlaştıracak kadar hızlı olduklarından bu hatlarda, konvansiyonel demiryollarındakinden farklı bir sinyalizasyon sistemi kullanılıyor. TGV'lerde kabin sinyal sistemi bulunuyor. Bu sistemde enformasyon, demiryolu hattından elektrik sinyalleri halinde taşınıyor ve trenin altına yerleştirilmiş antenler yardımıyla makinist kabinine ulaşıyor. Bu enformasyon bilgisayar tarafından çözümlenerek makinist kontrol panelinin göstergelerine geliyor. Bu yeni bir sistem değil ve 160 km/saat'in üzerinde hız yapan tüm trenlerde kullanılıyor.

Çelik tekerlek-çelik ray sistemlerinin diğer sınıfında bulunan yalpalı trenler son dönemlerde çok gözde. İsveç, Finlandiya, İspanya, İtalya ve Almanya'da kullanılan, ABD'de de kullanılması düşünülen bu sistem, altyapısı fazla yatırım gerektirmediği için tercih ediliyor. Özel olarak geliştirilen

1995 yılı verilerine göre Eurostar'ın zamanında yerine ulaşma performansı:

Trenlerin;
% 73'ü 1 dakikadan az
% 19'u 1-15 dakika arasında
% 6'sı 15-30 dakika arasında
% 2'si 30 dakikadan fazla gecikmiştir.

2. Geleceğin Kent içi Yolcu Demiryolu Ağı,
3. Demiryollarında Trafik Yönetimi, Yolcu Hizmetleri ve Yük Taşıma Lojistiği için Bir Avrupa Sistemi,
4. Tren-Demiryolu Üretiminde Sanal Fabrika Kullanımı,
5. Bütünleşik ve Yüksek Hızlı Bir Demiryolu Yük Taşımacılığı Sistemi.

Çalışma grubunun yürüttüğü çalışmaların sonuçları 1996 yılının ortasında bir rapor olarak yayınlanmıştır2 . Bu raporda, yukarıda verilen her beş alan için değişik stratejik hedefler saptanmış ve bundan sonra yürütülecek olan çalışmalara ışık tutacak şekilde ayrıntılandırılmıştır. Burada açıklanması gerekli olan önemli bir nokta, katılımcı bir anlayış ile hazırlanan bu ve benzeri raporların ülkemizdeki bir çok uygulamanın tam tersine herhangi bir yaptırım içermemesi, ancak özellikle ilgili alanlardaki projelerin desteklenmesi aşamalarında karar verici kurum ve kurullarca yönlendirici birer teknik belge olarak kullanılmasıdır.

Görüldüğü gibi hızlı trenler bu girişimlerde de kritik yerini korumaktadır ve giderek artan bir şekilde korumaya devam edecektir. Son olarak, çalışma grubunun hızlı trenlerle ilgili saptadığı stratejik öncelikli alanlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Tren Gövde Yapıları: Bir taraftan çarpışma güvenliğini artırmak, diğer taraftan birim ağırlığı ve bakım masraflarını azaltmak amacı ile gövdelerdeki ana ve büyük elamanlarda kompozit malzemelerin, hafif alaşımların ve "akıllı" malzemelerin kullanılması.
2. Dinamik Performans Sistemleri: Daha düşük sabit alt yapı masrafları gerektirecek, daha düşük gürültü kirliliğine yol açacak, geliştirilmiş işletim, güvenirlilik, bakım karakteristiklerine sahip ve uyarlı mikro-işlemci temelli kontrol tekniklerinin uygulandığı daha yüksek performanslı süspansiyon ve enerji toplama sistemlerinin kullanılması.
3. İtki: En iyi enerji yönetimini ve işletme kontrolünü sağlayabilecek, yüksek güç/hacim oranlı, geliştirilmiş güvenilirlik ve bakım karakteristiğine, daha yüksek enerji verimliliğine sahip itki sistemlerinin kullanılması.
4. Kontrol ve Kumanda: Donanım ve yazılım alanlarındaki gelişmeler ile çalışma koşullarındaki değişimlere ayak uydurabilecek, gelişime açık, hızlı ve ucuz bakım yapılan, modüler, yüksek derecede bütünleşik ve güvenilir çok fonksiyonlu tren kontrol ve kumanda sistemleri kullanımı.
5. Vagon İçi Çevre: Daha iyi konfor, arttırılmış güvenlik ve telekomünikasyon, bilgi ve eğlence servisleri ile geliştirilmiş yolcu hizmetini sağlayacak, ergonomik, aktif gürültü kontrollu, çoklu ortamlı sayısal sistemleri içeren yeni vagon tasarım kavramlarının kullanılması.

http://www.cordis.lu/transport/src/trainfut.htm
http://www.cordis.lu/transport/src/priort.htm



yüksek hız tren sistemlerinin ne kadar pahalıya mal olduğu düşünüldüğünde, mevcut demiryollarını kullanarak işletilebilen yalpalı trenler maliyet açısından çok uygun. Yalpalı trenler, mevcut altyapıda çok az bir değişiklik yapılarak, 160-250 km/saat hıza ulaşabiliyor. Mevcut yolların kullanılmasında karşılaşılan engel, dönemeç yarıçaplarının küçük olmasıdır. Dönemeçlerde, merkezkaç ivme ile yerçekimi ivmesinin bileşkesinin, tren tabanına paralel bileşeni, yani dengelenmemiş merkezkaç ivmesi, tren içindeki konforu bozar. Bunu engellemenin yolu ise, tren yüksek hızla dönemece girdiğinde aracın tabanını dönemecin içine gelen taraf aşağı gelecek şekilde eğmek olarak düşünülmüş. Eğilme iki farklı sistem aracılığıyla sağlanıyor. Bunlardan birincisi olan "pasif sistem"de eğilme, dönemeçte oluşan merkezkaç ivmeden yararlanılarak sağlanıyor. İkinci sistem olan "aktif sistem"de ise, dönemeçte bojinin vagon gövdesine göre yaptığı göreli dönme hareketinden ya da tekerlekten raya gelen kuvvetlerdeki değişimden yararlanılıyor. Yalpalı trenler konvansiyonel trenlere oranla daha hızlı gittikleri için daha fazla enerjiye gereksinim duyarlar. Ama bu durum da, hızın üniform olması dolayısıyla dönemeç girişlerindeki frenleme, çıkışlarındaki yeniden ivmelenme gereğinin ortadan kalkmış olmasıyla sağlanan enerji tasarrufuyla dengelenir. Bu kadar çok üstünlüğü bulunan yalpalı trenlerin de elbetteki bazı eksiklikleri var. Öncelikle, bu trenlerin dingilleri konvansiyonel dingillere oranla daha çok bakım masrafı gerektiriyor. Sonra, mevcut hatlarda daha yüksek hız yapılması hat kenarındaki sinyalizasyon sisteminin yeniden yapılandırılmasını gerektiriyor. Diğer kusurlar ise şunlar; Trenin dönemeçlerde düşük hızda ilerleyebilmesi için tasarlanan boji ile yüksek hız yapabilmesi için gereken boji arasında uyumsuzluk olduğundan, trenin yüksek hız hatlarında olası en yüksek hıza çıkamaması, dış raylarda aşınmaya neden oluyor; yalpa merkezinin yukarıda konumlandırılması yolculara rahatsızlık verdiği için, bu merkezin oturan yolcuların göğüsleri hizasında seçilmesi halinde ayaktaki yolcunun rahatsızlığına çözüm bulunamıyor.

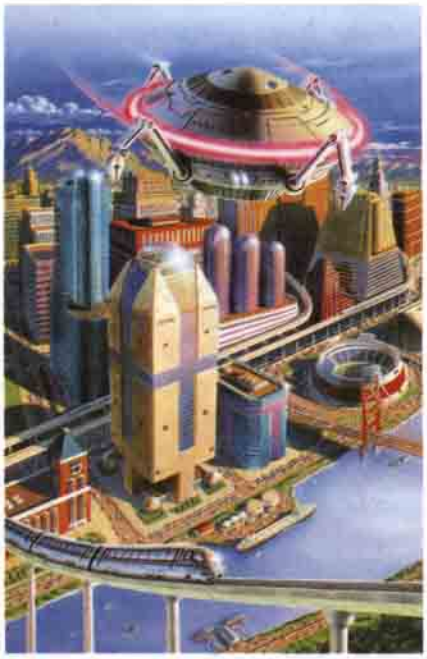
Avrupa'da demiryolu taşımacılığının pazar payı hiç azımsanmayacak sayılara ulaşırken Türkiye'nin bu yarışın dışında kalması çok büyük bir kayıptır. 21. yüzyılın taşımacılığında demiryollarının başı çekeceği düşünülürken Türkiye treni kaçırmamalı ve bir an önce harekete geçmelidir.

Elif Yılmaz

Konu Danışmanı: Bülent Platin
Prof. Dr., ODTÜ Makine Mühendisliği Bölümü

Bu yazının hazırlanmasındaki katkılarındandolayı Prof.Dr. Alpaslan Işıklı'ya ve Prof.Dr. Metin Çakmakçı'ya teşekkür ederiz.

Kaynaklar:
International Railway Journal, Ağustos 1997
La Recherche, Transports: Les Innovations, 1997
Railway Gazette, Ağustos 1997
Science & Vie, *"Le TGV dans le flou"*, Aralık 1996
Scientific American, *"High Speed Rail: Another Golden Age"*, Eylül 1995
Scientific American, *"How High Speed Trains Make Tracks"*, Ekim 1997
The Railroad Encyclopedia, Dubai, 1996
Yüksek Hız Trenleri Sistem ve Teknolojileri, TÜBİTAK, 1996
http://mercurio.iet.unipi.it/tgv/history.html
http://mercurio.iet.unipi.it/tgv/motrice.html
http://mercurio.iet.unipi.it/tgv/tgvindeks.html



Hızlı trenlerin geleceği ile ilgili çok fazla birşey söylemek ne yazık ki olası değil. Fransa'da TGV'lerle ilgili hararetli tartışmalar sürüyor: Acaba TGV'ler için bu kadar çok para harcamak doğru muydu?



Buluş Sanatı

Amerikalı Horace Freeland Judson (d.1931), bilinmeyene yönelen ve yolunu bulmaya çalışan bilim adamlarının yaşadıklarını yazıya dökme konusunda çok çaba harcamış bir bilim yazarıdır. Bu yazısı, 1980 yılında ilk olarak yayımlanan The Search for Solutions adlı kitabından seçilerek, Timothy Ferris tarafından hazırlanan The World Treasury of Physics, Astronomy and Mathematics adlı kitapta yer almıştır.

Bilim, yüzyılımızın sanatıdır. Yaklaşık dört yüzyıl önce, modern bilim daha yeni başlıyorken, Francis Bacon, "Bilgi güçtür" diye yazmıştı. Ancak Bacon bilim adamı değildi. Bunu emekli bir devlet memuru olarak yazmıştı. Onun bu sözleri, o dönemden bu yana devlet görevlilerinin birbirine, krala ve vergi ödeyenlere paranın bilim için harcanacağı konusunda açıkça verdikleri güvencenin ilk dile getirilişi olmuştu. Bilgi güçtür; bugün, daha başka bir deyişle "Bilim teknoloji için gereklidir" diyebiliriz. Bacon'un bu sözü, eksiksiz bir biçimde ve sıkça yerine getirildi. "Bilme"ye olan istek, "yapma"ya olan istekle uyuşuyor. Böylece "bilgi güçtür" sözü, batı dünyasındaki bilim adamlarını benzeri görülmemiş bir araştırma özgürlüğü noktasına getirdi. Bununla birlikte, Bacon'ın sözü, çoğu bilim adamının, çalışmalarını sürdürmeleri için gerekli itici gücü sağlayan şeyle zar zor örtüşüyor. Bilimin verdiği bazı ödüller var, ancak ödüllerin en büyüğü bilimin, bugüne kadar bulmuş olduğumuz en ilginç, zor, acımasız, heyecanlı ve güzel bir arama biçimi olmasıdır. Bilim, yüzyılımızın sanatıdır.

Bilimin sanat olarak kabulünün başlangıcına, pek çok çağın başlangıcından daha kesin olarak tarih düşülebilir: 30 Haziran 1905, Cuma. Albert Einstein bu tarihte İsviçre, Bern'de bir patent ofisinde memurken Annalen der Physik dergisinde "Hareket Eden Cisimlerin Elektrodinamiği Üzerine" adlı otuz sayfalık bir makalesini yayımlattı. Bu tarihten sonra yazılan hiçbir şiir, hiçbir oyun ve hiçbir müzik parçası onun görelilik kuramının gücüne erişemedi. Bundan elli yıl önce görelilik kuramını yalnızca bir iki kişinin anlayabildiği söylenirdi; bugünse kuramın temel bakış açısı, Einstein'ın da söylediği gibi, yeterince zeki bir lise öğrencisinin erişebileceği sınırlar içindedir. Süreç, tıpkı sanatta yeninin özümlenme hızına benziyor.

Genin moleküler yapısını oluşturan ve hakkında pek çok şey yazılmış olan DNA'yı düşünün. Bu yapı, birbiri üzerine kıvrılarak, biri yukarı, biri aşağı doğru uzanan iki zincirden oluşur. Aralarında boşluktan bir tüp varmış gibi duran bu zincirler, bazı kimyasal maddelerin karşılıklı çiftler halinde dizilmesiyle biçimlenip ortaya çıkarlar. Dört çeşit olan bu kimyasal maddeler, iki ayrı türde de olabilen çiftler halinde bulunurlar. Sarmalın bir tam dönüşünü bunlardan on çiftin dizilmesi oluşturur. Bu, bir heykeltraşlık örneğidir. Biçim ve işlevin birbiriyle nasıl bir bütün oluşturduğunu gözden kaçırmamak gerek. DNA'nın dizilişiyse başlıbaşına bir ikilik içerir: Birincisi, zincirlerin her biri, çift oluşturma kuralına bağlı olarak, kendisini öteki zincirin tamamlayıcı kopyası biçiminde oluşturur. İkincisi, organizmanın kendine özgü özelliklerinin tümü hakkındaki bilgiyi içeren dört harfli bir alfabeyle şifrelenir. Bu özellikleri nedeniyle bu yapı, kalıtım ve embriyolojik gelişmeye ilişkin bilgileri yani potansiyeli aktarma ve ifade etme bilgilerini içerir. Mart 1953'te DNA yapısının ortaya atılması, o denli üstün bir açıklama gücü sağlamıştı. Bu nedenle bu güç, insanoğlu yeryüzünde bulunduğu sürece kuşaktan kuşağa varlığını sürdürecektir. DNA yapısı, kusursuz bir biçimde ekonomik ve aynı zamanda olağanüstü bir çarpıcı güzelliğe sahip. Bu yüzyılda yapılmış, böylesine büyüleyici bir heykel daha yok.

Sanatla bilimi karşılaştırma, bu yüzyılın son çeyreğinde bilimin yaptığını değersiz görme gibi bir anlama gelebilir; en azından kısmen böyle olabilir, çünkü bugün sanattan pek az şey bekliyoruz. İçinde bulunduğumuz yüzyıldan önce, herkes sanatçının doğayı taklit ettiğini düşünüyordu. Aristo da böyle söylemişti; düşünce çok açıktı; üstelik iki bin yıl boyunca gelişmişti. Bu görüş üzerinde düşünenler, sanatçının yalnızca doğayı taklit etmekle kalmayıp, beklendiği gibi kendisini doğayla bütünleştirdiği görüşünü de geliştirdiler. Bugün ise bu, bilim insanını tanımlıyor. Medawar, "Bilimsel akıl yürütme, varsayımlar ve onların getirdiği mantıksal beklentiler arasında sürekli bir karşılıklı girişim ya da etkileşimdir: Düşünce, bitmek tükenmek bilmeyen bir arayış hareketi içindedir; varsayımlar, geçerli bilgilerimizin ışığında doyurucu bir açıklama getirinceye değin onlara tekrar ve tekrar uygun bir biçim vermeye çalışılır." diyor. Yalnızca "varsayım" terimini değiştirmekle Medawar'ın ifadesi ressam ya da şairin kendi işini yaparken yaşadığı deneyimleri de iyi tanımlıyor. Medawar devam ediyor: "Bilimsel düşünce, olası ve gerçek arasındaki, yani olabilecek olanla gerçekte var olan arasındaki bir tür diyalogdur." Fark burada ortaya çıkıyor. Bilim adamı, tartışılan durumu açıklama getirirken yanılmazlık kabul etmeyen bir çalışma disiplininden zevk alır. Bu yüzyılda güç, doğanın taklidini en zor biçimiyle araştıran, ressam ya da şair değil, bilim adamıdır.

Çoğu bilim adamı, özellikle matematikçiler ve fizikçiler, bir kuramın güzelliğinin neredeyse onun ispatı demek olduğunu ileri sürerler. Örneğin *eleguns*'tan söz ederler. Paul Dirac (Bilimkurgu onsuz ne yapardı kimbilir?) antimaddeyi, bunun herhangi bir örneğinin gözlemlenmesinden birkaç yıl önce öngörmüştü. Bu öngörüsünü içeren çalışması nedeniyle, 1933'te fizikte Nobel Ödülü'nü paylaşmıştı. Yıllar sonra Dirac "Denklemlerin güzel olması, deneye uygun olmasından daha önemlidir" diyor ve şöyle devam ediyordu: "Denklemlerinin güzel olmasını sağlamaya çabalayan bir bakış açısına ve sağlam bir görüş gücüne sahip olan kişi gelişme yolundadır." Bilim adamı işte sanatçıdan burada ayrılır. Görüşü sağlam olmalıdır. Diyalog, olabilecek olanla gerçek arasındadır. Bilim adamı, en doğruyu bulmaya çalışır; onun dünyası oradadır.

Öteki bilim adamları da öyledir. Bilimin sosyal sistemi, üniversite mezunu öğrencinin kendisi gibi öğrenciler ve daha büyüklerin oluşturduğu grup içinde kıdemli bir bilim adamının laboratuvarında çıraklık yapması şeklinde başlar; tezgâhtaki ya da karatahtadaki işbirliğinden eleştirmeye yasal bir davetiye olan yayın yapmaya doğru sürer. Bilimin toplumsal yönünün en temel işlevi, düş gücü ve yargı arasındaki karşılıklı etkileşmeyi kişisel olmaktan çıkararak herkese açık hale getirmektir. Bir sanatçı için mihenk taşı olan coşkulu bir iyi olma duygusu, en şanslı ve en yetenekli bilim adamı için bile, bilim yapma sürecinin yalnızca yarısıdır.

Judson, H.F., "The Art of Discovery", *The World Treasury of Physics, Astronomy and Mathematics*, ed. Ferris, T. 1991.

Çeviri Zuhal Özer



Geleceğin Kentleri

2000 yılının güçlü bir sembolik değeri vardır. Endüstri çağının en önemli hayallerinden biridir ve uzun çağlar boyunca özellikle de yüzyılımızda, gelecek hep 2000'den sonraki yıllarla belirtilmiştir. Birçok kitabın konusu, ütopyalar, kara-ütopyalar, gelecek tasarıları, çizimler, filmler; hepsi 2000'li yıllarda neler olacağı, kent tasarıları ve bu gelecek kentlerinde hangi koşullarda yaşayacağımızla ilgilidir. Bununla birlikte 2000 yılına yaklaştıkça bu düş yavaş yavaş silinmeye başladı. Önümüzdeki bin yılın neredeyse artık içindeyiz ve gelecekte neler olabileceğini bir ölçüde kestirebiliyoruz. Artan nüfusla, yeni teknolojilerle, bilgisayarlarla yaşadığımız yerler, kentlerimiz gittikçe değişiyor.

GELECEK HAKKINDA konuşmanın, onu anlamanın ve bizden gizli olan gerçek hakkında kehanette bulunmanın birçok yolu var. İnsanlar yaşananlara bakıyor, onları tanımlıyor, düşlüyor, betimliyorlar. Bunların hepsinin kendine özgü bir yordamı var: Falcılık, kehanetler, gelecekbilim (fütüroloji), bilimkurgu ve ütopyalar. Geçmişte uzun yıllar boyunca, gelecek hakkında konuşmak tehlikeli görülüyordu. Gelecek sihir, din ve kutsal olanın konusuna giren bir tabuydu. Bizden gizli olanı, geleceği görebilenler yalnızca kâhinler, şamanlar, peygamberler, rahipler ve büyücülerdi. Sade insanlar bunların dediklerine kulak verip, yaşadıklarına, bulundukları yere şükrederek, ideal hayatın ancak öbür dünyada olabileceğine inanıyorlardı.

Modern bilimin yükselişi ile bilinmeyenin azalmaya başladığı yaygın bir kanı olarak yerleşmiştir. Bugünü anlama ve geleceği tahmin edebilmenin gittikçe kolaylaştığı bu kanının başka bir cephesidir. Yaşadıkları çağın koşullarını bilen insanlar, bu koşullara göre ve geçmişi de buna yansıtarak, gelecek düşleri kurmaya başladılar. Her çağın gelecek tasarıları, o dönemin sorunlarını yansıtan, bunlara çözüm getireceği düşünülen ideal yaşam tasarımlarıdır.

Şimdi bilim adamları, gelecekbilimciler günün teknolojisini, gidebileceği yerleri, sınırlarını biliyorlar ve geleceğe ilişkin tahminler de bu koşullarda çok sık yapılıyor.

Ütopyaların Kapalı Dünyası

Ütopyalarda insanlar tanınmayan, düşsel bir yere taşınırlar. Coğrafî yer belirlenmemiştir. Yunanca olmayan anlamına gelen *ou* ve yer anlamına gelen *topos*'tan oluşan ütopya sözcüğü gündelik yaşamda çoğunlukla iyi, mükemmel olanı ve isteneni temsil eder.

Ütopya ilk olarak Thomas More'un (1478-1535) "Utopia" adlı yapıtıyla gündeme gelmiştir. Bir İngiliz aristokratı ve VIII. Henry'nin rejimine karşı olan More'un Ütopya'sı, kıtalar arasında bir adada ideal sosyal koşullardaki yaşamı anlatıyordu ve eşitlik, adalet ve insanların özgürlüğü gibi değerler üstüne kuruluydu. Bunu Francis Bacon'un 1622'de yazdığı "Yeni Atlantis" takip etti. Yeni Atlantis ilerleme fikrinin, teknoloji ve bilimdeki inancın, insanın doğa üzerindeki üstünlüğünün simgesiydi. Bacon, teknolojik akılcılığı savunan belki de ilk düşünürdü. İlerlemenin bilgi ve yeteneğe dayandığı fikrini ortaya atarken zamanının ötesindeydi. Bu tür kavramlar 19. yüzyılın sonlarında yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu iki farklı ütopya da aslında kendi zamanlarının bilinen gerçeklerinden yola çıkıyorlardı. Bu tip ütopik düşünme edebiyatta Jonathan Swift ve Jules

Verne gibi yazarların yapıtlarıyla devam etti.

Ütopik düşünce 19. yüzyılda altın çağına ulaştı. Bu ütopyalar kaynaklarını gerçek dünyadan aldılar. William Morris kentsel yaşamı küçük gören ütopyasında pastoral bir hayata duyulan özlemi dile getiriyordu. Robert Owen ve Charles Fourier'in kentsel hayata karşı ütopyaları ise kendi kendine yetebilen tarımsal komünlere dayanmaktaydı.



Fdank R. Paul'un, Edmond Hamilton'un "Air Wonder Stories"de Kasım 1929'da çıkan Havadaki Kentler hikayesi için yaptığı kapak çizimi.

Bu ütopyalarda ve çizimlerde, geleceğin kenti umutların kentidir. İnsanların tasarladığı kentler, icatların, fikirlerin ve gelecek tasarılarının katalizörü olabilecek mimari tiplerine yol açtı. Toplumun örgütlenişi, felsefesi ve herkes için ayrılan yer geleceğin tasarı kentlerine yansıtıldı.

Sonraları, mutlu ideal yaşamı anlatan ütopyalardan daha karamsar olan, gerçekleri gözardı etmeyen kara-ütopyalara geçildi. 1800'lerin sonunda endüstrileşmenin toplumsal, ekolojik etkileri görülmeye başladığında, ütopyalarda ya da geleceğin kenti için yapılan çizimlerde karamsar tabloların ortaya çıkmaya başladığına da tanık oluyoruz. George Orwell ve Aldous Huxley'in kara-ütopyalarında totaliterciliğin korkunç yanları sergileniyor ve, çökmenin kıyısına gelmiş bir toplumdan söz ediliyordu.

Endüstrileşmeye Doğru

20. yüzyılın başlamasıyla ilerleme insanların alışkanlıklarını ve kafalarını değiştirirken, kentlerde de büyük değişimlere yol açtı.

İnsan ve hayvan gücünden makineleşmeye geçiş, endüstri devriminin doğuşunun sinyallerini verdi. Yeni enerji kaynakları, endüstrileşmenin işgücü ve verimlilik, yetkinlik gibi yeni kavramları tanıtmasına olanak sağladı. Bilim adamı bir şey tasarlıyor, teknisyen icat ediyor, endüstrici yapıyor, sergilerde şirketlere tanıtılıyor, büyük mağazalar ulaşılırlığı sağlıyor, medya beğenileri yaratıyor ve bunun üstünde hepsi, tüketiciye ilerlemenin mutluluk getirdiği inancını aşılamaya çabalıyorlardı. Bugünler geleceğin üstün, tek yönlü ve insan denetiminde görüldüğü zamanlardı.

Fritz Lang'ın "Metropolis"i endüstri devriminin toplumsal sonuçları iyiden iyiye görülmeye başladığında, 1926'da yapıldığı için, filmde endüstrileşme sürerse dünyanın neye benzeyeceğinin bir resmi çizilir. "Metropolis"te 2026 yılının soğuk, mekanik endüstri kentini görürüz. Kalabalık ve çok ayrı iki sınıftan oluşan bir kent. İnsanlar ya imtiyaz sahibi seçkin sınıftan ya da baskı altındaki yoksul alt tabakadandırlar.

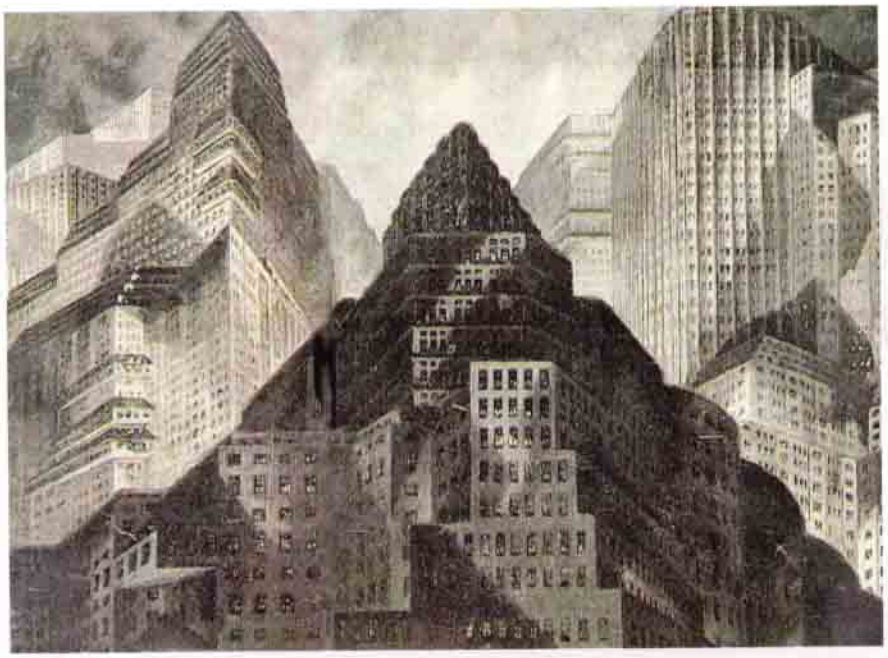


Alt sınıftakiler yukarıda gözüken büyük kentin düzenli bir biçimde işleyebilmesi için yer altındaki makinaları çalıştırır ve orada yaşarlar. Bu makinelerle birlikte yaşamları da makineleşmiş bu ağır işçilerin yaşadığı korkunç yaşama karşılık, üst tarafta bahçelerden, güzel devasa binalardan oluşan bir kent görünümü verilir. Metropolis'teki sınıf ayrımı tümüyle kente de yansımış durumdadır. Endüstri devriminin iyi yanlarını üst sınıf yaşarken, bu güzelliğin işlemesi için gerekli korkunç makineleri alt sınıf görür, onlarla birlikte yaşar.

1926 yılının bu sessiz filmi, zamanının ilerisinde yaratıcı bir görsel imgeleme dayanıyordu. İlk bilimkurgulardan biri olan Metropolis'te çizilen manzara sonraki bilim kurgularda da benzer şekilde yinelenir. Sinemada, *Heavy Metal, Beneath the Planet of the Apes, Escape from New York*, gibi filmlerdeki kentlerde de buna benzer görüntüler görürüz.

Postmodern sinemanın en popüler filmi olan Ridley Scott'un Bıçak Sırtı'nda (Blade Runner) tam anlamıyla karamsar bir gelecek sunulur. 2019 yılının Los Angeles'ında da manzarayı sanayi sonrası çürüme ve bununla gelen boş depolar, sanayi kuruluşları ve karmaşa oluşturur. Bütün bu yıkıntıların, kargaşanın yanında hızla hareket eden taşıtlar ve heybetli binalar geleceğin teknolojik yaşamını yansıtırlar.

Burada büyük şirketlerin ezici gücü Mısır piramitlerinden, Yunan ve Roma sütunlarından esinlenen postmodern binalara yansımış-



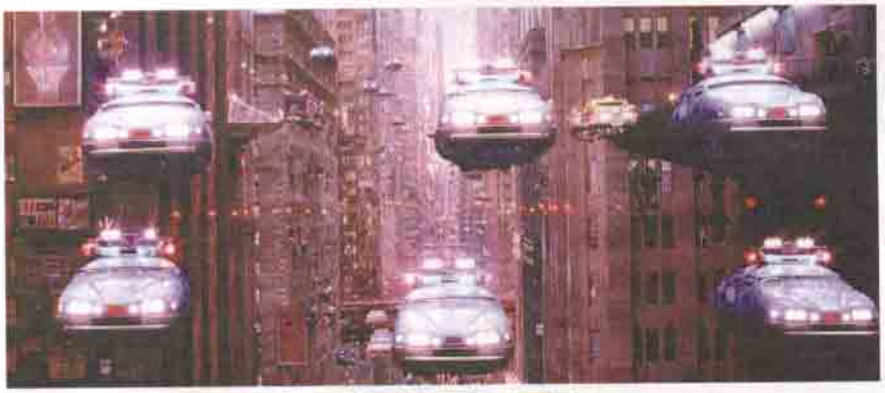


Fritz Lang'ın 1926'da yaptığı ünlü filmi "Metropolis", endüstrileşme sonrası gelen çürümeyi konu alıyor. Dışarıdan gözüken devasa binaların, parkların süslediği, seçkinlerin oturduğu 2026 yılının güzel kentini işleten makineleri çalıştırmak için, baskı altındaki alt sınıftan insanlar yer altında yaşıyorlar.

tır. En son teknolojinin ürünü devasa binaların ve reklam panolarının altında ise yine karmaşık caddeler ve yıkıntılar görülür. Her milletten oluşan halk ortak bir dil kullanmakta ve büyük şirketlerin fason işlerini yapmaktadır.

Son günlerde gösterimde olan ve yönetmen Luc Besson'un Metropolis'ten esinlendiğini söylediği 5. Güç filmi (Fith Elemet) de bilim kurgu filmlerindeki bütün temaları kapsayor. İyi ve kötülerin savaşında bir kahramanın dünyayı yok olmaktan kurtardığı filmin arka planında, 300 yıl sonrasının 200 milyara ulaşan nüfuslu dünyasında New York'u görüyoruz. İnsanlar, yüksekliği birkaç kilometre olan binalarda, teknolojinin sağladığı her türlü olanağa sahip ama 300 yıl sonra bile ortadan kalkmıyacağı görünen polislerin denetimlerinde otomatik olarak kilitlenen ve penceresi bile olmayan, hücre tipi evlerde yaşıyorlar. Yatay ve düşey ulaşımı sağlayan uçan taşıtlarla ve farklı katlardan geçen raylı ulaşım sistemlerini kullanıyorlar ve yeşilliği bırakın toprağı bile göremiyorlar.

Hemen hemen hiçbir bilim kurgu filminde ve 1900'lerde çizilen ütopyalarda güzel bir manzara göremeyiz. Teknolojinin gelişimi ve enformasyon toplumunun oluşumu ile karşımıza çıkan teknotopyalarda verilen 21. yüzyıl görüntüleri de benzer birer kara-ütopya.





Bıçak Sırtı filminde, devasa postmodern binalarıyla 2019 yılının Los Angeles'ını görüyoruz. Üst resimdeki halen gösterilmekte olan 5. Güç filminde ise, 300 yıl sonrasının New York'u kilometrelerce uzunluktaki binalardan oluşuyor. Ulaşım uçan arabalar ve raylı sistemle sağlanıyor.

Teknolojinin Karşı Konulmaz Çekiciliği

Yüzyıllar boyunca kent için en önemli altyapı kent duvarlarıydı. Duvarlar, ticaret, tapınma ve yönetim gibi işler için güvenilir bir çevre yaratıyordu. Kentler evrim geçirdikçe ve teknoloji daha erişilir hale geldikçe yeni etkinlikler doğdu.

Demiryolu kalabalık endüstri şehrini yarattı, çelik üretimi gökdelenlerin yapılmasına olanak sağladı ve yeni ticaret merkezleri yarattı. Hızlı teknolojik gelişmeler bilgiye aç bir ekonomi yaratıyor ve bu da daha hızlı ve daha iyi bir teknoloji getiriyordu. Tele-iletişim devrimini zorlayan ise hem böyle bir potansiyel hem de gereksinimlerdi.

Tarihte kentler ticaret merkezleri olarak gelişmiştir. Yeterli randıman, ulaşım, servis ve üretilenlerin dağıtımı için insanların bir arada olmaları gerekiyordu. Teknolojideki ilerlemeler, özellikle de ulaşımdaki gelişmeler, bu etkinliklerin fiziksel olarak ayrı olmalarına olanak sağladı ama yine de işlevsel olarak yakın olmaları gerekliydi. İlk endüstri kenti böylece doğdu.

Bugün yeni bilgi ve telekomünikasyon teknolojileri, ekonomik etkinlikler arasında daha yakın ve kolay

bağlantılar yaratarak, artık fiziksel olarak birbirlerinden uzakta olmalarına olanak sağlıyor.

Yeni telekomünikasyon sistemleri bütün kuralları değiştiriyor. İletişim düşünülebileceğinden daha hızlı sağlanıyor. Enformasyon teknolojisi insan yaşamının her düzeyine giriyor ve hem bedenleri hem de toplumu dönüştürüyor. Eğitim, sağlık, ticaret, kişisel ilişkiler ve organizasyonlar enformasyon teknolojisine göre yeniden biçimleniyor.

Enformasyon ağlarının, dijital toplum ve yeni yeni ortaya çıkan siberuzayın toplum üzerindeki etkileri hakkında çeşitli spekülasyonlara karşın, bu teknolojinin geleceğin kentlerini nasıl etkileyeceği hakkında çok şey bilinmiyor.

Önceleri haberleşme için zaman ve mekân önemliyken, şimdi enformasyon teknolojisi ile her zaman her yerde haberleşme sağlanabiliyor. Endüstrileri, işleri değiştiren bilgi teknolojisinin, metropolitan alanları yeniden biçimlendirecek potansiyele de sahip olduğu görülüyor. Bazı kentsel bölgeler büyürken diğerleri çöküyor.

Her yerde küçük iş kollarının yerini daha az yer ve işgücü gerektiren bilgisayar teknolojisi alıyor. Hangi işlevlerin telekomünikasyon ve enformasyon teknolojisi ile yönetilebileceğine dair bazı fikirler var. Hizmetlerin çoğu fiziksel olayların bir araya gelmesini gerektiriyor bu yüzden yerleri her zaman müşteriye yakınlıkla belirlenecektir. Bazı işler ise otomatikleştirilebiliyor. 30 yıl önce ofislerde ve işyerlerinde bilgi aktarımı kağıtla ve fiziksel olarak yapılırken, yazmanlar ve mesaj taşıyıcılar gerekliydi. Bugün ise buna gerek duyulmuyor. Bilgi hemen her yere aktarılabiliyor.



"Pyramid City TRY 2004", Tokyo'da1 milyon kişiye konut ve işyeri sağlamak üzere tasarlanmış.

Üretim, işleme ve ulaşım bile enformasyon teknolojisiyle dönüşüme uğruyor. Örneğin, bilgisayar yardımlı imalat ve tasarım, üreticilerin belirli mesafeden işbirliği yapma olanaklarını artırıyor. Toptan dağıtımda, elektronik bilgi aktarımı ve ileri barkod sistemleri müşterilere ürünleri dağıtmayı öncekinden daha hızlı bir hale getiriyor.

Her gün daha fazla işin elektronik olarak halledilmesiyle şirketlerin artık üreticilere ve müşterilere yakın olması gerekmiyor. Şirket içindeki birimler bile birbirinden uzak bir şekilde işleyebiliyorlar. Kent içinde olmak yeterlilik için artık gerekli değil. Yüz yüze görüşme gerektiren endüstriler bile elektronik posta (e-mail) ve görüntülü telefonlarla iletişim sağlayabiliyorlar. Şirketler kent merkezinde olmak yerine çeperine yerleşmeyi tercih edebiliyor.

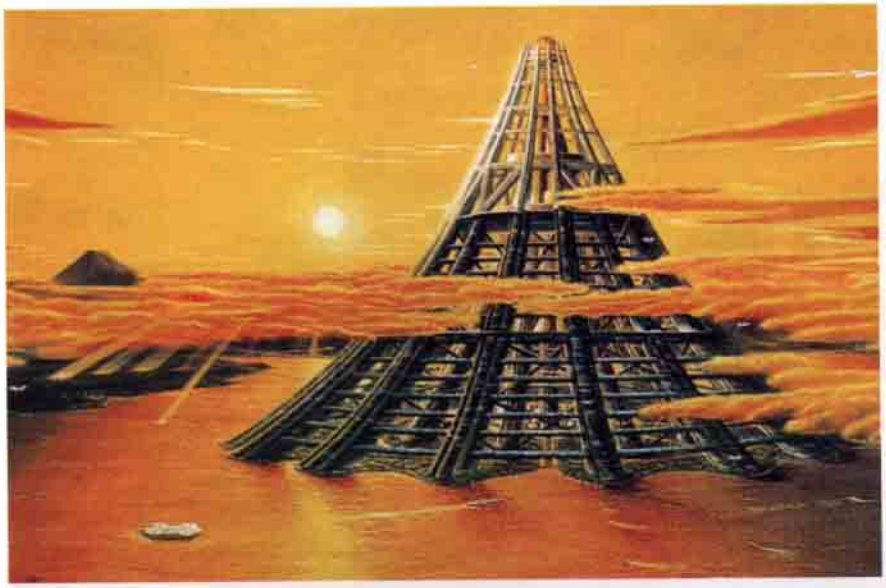
Eğer işyerlerinin ve insanların kentte olmaları gerekmiyorsa, bütün bunlar nereye gidecek ve kentlere ne olacak? Buna cevap vermek zor. Bununla birlikte ileri teknolojilerin insanların ve endüstrilerin mekânsal modellerini nasıl değiştireceğini ve buna bağlı olarak bu değişimlerin daha sonraki yıllarda metropolitan ekonomileri nasıl etkileyeceğini görmek mümkün.

Metropollerin merkezleri ve eski banliyöler, yeni teknolojilerce tehdit edilen ilk yerler. Merkezin eski baskınlığı, çok daha dağınık bir büyüme biçimine terkediyor. Ekonomik etkinlik dışarıya, metropolitan alanın dış bölgelerine doğru yayılıyor.

Bir zamanlar insanların şehir içinde olmasından hoşlandıkları müzeler, orkestra salonları, tiyatrolar ve spor alanları giderek CD'ler, uydu yayınları, video oyunları ve internet yüzünden önemlerini yitiriyorlar. Şimdi yeni kentler eskilerinin dışına taşıyor, çün-



Yüzen istasyon "Jonathan" adlı bu proje derin sularda demirlenebiliyor ve 1000 odalı lüks bir otel dahil bilimsel ve rekreasyon etkinlikleri sağlıyabiliyor.





Japonya'da Fuji Dağı'ndan esinlenerek tasarlanan "Volkan Şehri", 6,5 km çapında yapay bir adanın üzerine yapılacak. 4000 metreyi geçen yükseklikteki tek binalık kent 700 000 insanı barındırıyor. 1500 m'nin üstündeki katlarda uzay gözlemevi, bir enerji tesisi ve bir mesire yeri, alt katlarda ise kıyı gezinti yerleri bulunuyor. Kentin kendine daha çok yetebilen bir yer olması için balık çiftlikleri bulunan bina üç çerçeveden oluşuyor: İdari merkez, konut alanları ve ticaret merkezi.

kü insanlar artık kentin çekiciliklerine yakın olmaya gerek duymuyorlar; hemen hemen her istediklerini evde bulabiliyorlar.

Devamlı olarak bu yeni teknolojik gelişmeleri, bunların yapacakları etkileri duyuyoruz. Bunların hepsinin gerçekleşmesiyle meydana gelecek değişiklikleri hayal etmeye zorlanıyoruz. Ama bu yenilikler kimin için? Teknolojik ilerlemeleri günbegün takip eden gelişmiş ülkeler bu değişikliklerden söz ederken, dünya nüfusunun çoğunluğunu oluşturan üçüncü dünya ülkeleri için bunlar çok uzak görünüyor. Böyle düşününce teknolojinin bilim kurgu filmlerindeki kadar yaşamımızı değiştireceği fikri çok da inandırıcı değil ya da şimdilik bazı kesimler için o kadar da önemli değil. Dünya nüfusunun çoğunluğu bu değişiklikleri aynı film izler gibi uzaktan gelişmiş ülkeleri takip ederek görecekler.

Sanal Kent

Bilgisayarın birçok eve girdiği ya da gireceği düşüncesiyle yola çıkan gelişmiş ülkelerde, kent kavramı yeni bir boyut kazanmış durumda. Her türlü iş için sokağa çıkmak zorunda kalan, böylelikle kenti, sokakları "yaşayan" insana bilgisayarlarla her şey erişilir hale geliyor. Boş zamanlarını değerlendirmek için televizyon seyreden, bilgisayarlarla oynayanlar şehirde zaman geçirmek için dolaşmaktan vazgeçiyor; en ünlü müzeleri internetle evine getirebiliyor, bankadaki işini bilgisayar ve internetle halledebiliyor; eğitimini evde yapabiliyor, işini bile ofise gitmeden evde yapabileceği olanaklar var. Bazı iddialara göre bu yeni gelişmelerle karşımıza iki kent çıkıyor. Binaların, parkların, iş yerlerinin oluşturduğu fiziksel dünya, bilginin aktarıldığı, işlerin halledildiği sanal dünya. William Mitchell, "City of Bits" (Bit'lerin Kenti) adlı kitabında bu sanal kenti şöyle tanımlıyor:

"İnternet geleceğin dünya başkenti olacak. Bu, dünya yüzeyindeki herhangi bir noktaya bağlı olmayan bir kent. Mimarların eskidenberi kabul ettiği klasik anlayışları değiştirecek. Yerleşimler fiziksel olarak betondan, çelikten değil, sanal olarak yazılımlarla inşa edilecek ve kapılar, caddeler yerine internetle birbirine bağlanacak."

Geleceğin Kentleri

R. Raci Bademli
Prof.Dr., ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Kentler insan ve topluma bağlı olarak durmaksızın değişen oluşumlardır. Bugünkü kentler ya da kentlerin bugünü ile kentlerin geçmişi ya da geçmişin kentleri bilinir. Ama kentlerin geleceği ya da geleceğin kentleri yapılır. Kent planlamasının özündeki bu "bilme (logos)" ve "yapma (techne), yani "anlama" ve "biçimlendirme anlamındaki planlama'dan kaynaklanan yaratıcı gerilim, ya da bilimsel bilgi ile sezgisel yönelim arasındaki diyalektik, üzerinde önemle durmamız gereken bir husustur. Kent planlaması salt bir bilim ya da bilmek yani "logos" veyahut salt bir uygulama ya da yapma değil, gerçek anlamda bir "teknoloji (technos-logos)", bir "yap-a-bilme"dir.

Kent planlamada bugünü ve geçmişi bilmek, geleceği biçimlendirmek için gereklidir, ama hiç bir zaman yeterli olamaz. Çünkü, kentlerin geleceği ya da geleceğin kentleri, ne olacaklarını hiç bir zaman tam olarak bilemeyeceğimiz, sadece tahmin etmek ya da kestirmek durumunda olduğumuz toplumsal yönelim ve davranışların bir fonksiyonudur. Bir başka deyişle, kentleri bugünkü ve geçmiş toplumsal oluşumlar hakkındaki bilgilerimiz kadar, olmasını istediklerimiz yani amaçlarımız, ufkumuz (vizyonumuz) ve hatta rüyalarımız ve korkularımız da etkileyebilmektedir. Bu bakımdan, "ütopya'ların, kent planlamasında ve kentlerin biçimlenmesinde önemli bir yeri vardır.

"Ütopya'lar olmasını istediklerimiz kadar istemediklerimizi de içerebilen; enerji, üretim, ulaşım, iletişim ve biyoloji konularındaki teknolojik gelişmelerin toplumsal ilişkiler ve kentler üzerindeki olası etkilerini bazı varsayımlara dayanarak ve abartarak kurgulayan modellerdir. Bunlara bilim-kurgu eserleri de diyebiliriz. İnsana heyecan, umut ve ilham verebilecekleri kadar endişe, korku ve karamsarlık da salabilirler. Sonuç olarak geleceğin biçimlendirilmesinde insanın dikkate alacağı, ayıklayıp kullanabileceği "bilimsel olmayan" birer bilgi türü olarak önümüzde dururlar. Kuşkusuz, "ütopya"ların toplumsal etkisinin ne olacağını, geleceğin biçimlendirilmesinde hangi yönde ve ne derecede etkili olacaklarını önceden kestirebilmemiz mümkün değildir, ama geçmişte ne denli, nasıl ve neden etkili olduklarını sorgulayabiliriz. Bu, bize benzer düşler ya da düşüncelerin, yeni bilim-kurgu ya da "ütopya"ların olası toplumsal etkilerini tahmin etme konusunda daha sağlam bir çıkış noktası sağlayacaktır.

Acaba, bugüne kadar kentler ve kentsel yaşam bağlamında gündeme gelmiş "ütopya"lar kent planlamasını ve giderek kentlerin biçimlenmesini etkilemiş midir? Kuşkusuz kentlerin geleceği ya da geleceğin kentleri sayısız "ütopya"ya, kurgu-bilim eserine (roman, çizgi-roman, film, çizgi-film vb). konu olmuştur. Aslında, Ebenezer Howard ve Patrick Geddes'in "Bahçe Kent"i, Le Corbusier'in "Geleceğin Kenti", Dennis Crompton'un "Bilgisayar Kenti", Ron Herron'un "Yürüyen Kent"i, Peter Cook'un "Takyap (plug in) Kenti", Paulo Soleri'nin "Babil 2c"si, Yona Friedman'ın "Uzamsal (spatial) Kent"i, Frei Otto'nun "Çadır Kent"i, Frank Lloyd





Japonların tek binadan oluşan "gökyüzü şehir"lerinin herbirinde 10 000 kişi yaşayacak ve 130 000 kişi çalışacak. Binalar 800 hektarlık alanlar üzerine kurulacak. Katlar arası ulaşım yüksek hızlı asansörlerle ve spiral biçimli mono-ray sistemiyle sağlanacak. Şehir 14 bölümden oluşuyor. Her bölümün konut, okul, ofis ve bir merkezi parkı olduğu gibi, kendi ulaşım ağı, su ve kanalizasyon sistemi var. Bölümlerin yanındaki açık alanlar temiz hava ve binanın ortasına bile güneş ışığı girmesini sağlıyor.

Süper Projeler

Peki bilgisayarlar kenti bu kadar etkilerken, gereksinimler değişirken yeni fiziksel kent nasıl olacak?

Hızla büyüyen dünya nüfusu kentsel alanlara her gün daha fazla baskı uygularken, daha çok gelişmiş ülkelerin kent plancıları yeni çözümler bulma ve süper projeler geliştirme durumundalar. Kentsel alanlar büyürken, yeşil alanı kaplıyorlar ve bu da dönüşümlü olarak çevre sorunlarını getiriyor. Kentsel alanlardaki korkunç rant artışı insanların küçük, yüksek binalara tıkılmalarına sebep oluyor.

Yoğunlaşma, yeterlilik ve üretim yüksek nüfustan kaynaklanan sorunları çözmek için yeterli değil. Bu sorunları çözmenin tek yolu iyi bir toplumsal düzenleniş. Her şeyin küçüğü, köyler, küçük sanayiler, küçük kentler yok oluyor. Yerine, üretim ve insanların yaşama alanlarının kaynaştığı devasa yerleşimler geliyor. Bu yerleşimlerin sorunları değişik yöntemlerle çözülmeye çalışılıyor. Kubbe şehirler, çok yüksek binalar, yüzen şehirler, yeni ulaşım sistemleri...

Konut ve çevre sorunlarına ilk çözümler büyük nüfusa sahip ve alan sıkıntısı olan ülkelerden geliyor. Teknolojinin sınırlarının zorlandığı "teknotopya"ların örneklerini Japon plancıların tasarımlarında görüyoruz.

Yıllar boyunca bütün uygarlıklar aynı alanlara çoğunlukla da eskisinin yıkıntıları üzerine kentler kurmuşlardır. Oysa yeni kentleşme politikaları ile yeni yerleşme alanları açılıyor. Yeni alanlara bir seçenek de denizler. Her biri birer kent olarak tasarlanan bu devasa binalarda ve yüzen kentlerin içinde bir kentte bulunabilecek her türlü olanak var.

Yeni teknolojiler bütün sorunları çözer gibi görünse de ardından yenilerini getiriyor. Artık geleceğin neler getireceği bizim bilgimiz içinde olsa bile bu, o denli hızlı oluyor ki, ilerlemenin yanında gelen sorunları birlikte çözmek için düş gücümüzü belki de eskisinden daha geniş tutmalıyız.

Selda Arıt

Konu danışmanı: Ünal Nalbantoğlu
Prof.Dr., ODTÜ Sosyoloji Bölümü

Kaynaklar:

Lanto, C., Odile, F., *The History of the Future*, 1993,France
Mitchell, W., *City of Bits*, MIT Press, 1996
Harvey, D., *The Condition of Postmodernity*, Blackwell, 1989
Thomsen, C., *Visionary Architecture*, Prestel, 1994
Futurist, May-Haz 1993, Tem-Ağus 1996, Mart-Nis 1997
www.plannersweb.com.
www.webcom.com/pcj/it-nf

Wright'ın "Bir Mil yüksekliğinde Kent" ve "Yaygın Kent (Broad Acre City)"leri ile Doxiades'in "Ecumenopolis"i gibi çoğu mimar ya da şehir plancısının düş, düşünce ya da projelerini de birer kurgu-bilim eseri, "ütopya", sayabiliriz. Bütün bu "ütopya"lar içinde yer yer gerçekleşmiş olanlar tabii ki vardır, ama buradan yola çıkarak söz konusu gerçekleşmelere "ütopya"ların neden olduğunu söyleyemeyiz.Çünkü "ütopya" ancak insanın heyecanları, düş gücü, beğenileri, istemleri, korkuları, ufku ve yaratıcılığı yoluyla insan ilişkilerinin ve giderek kentlerin biçimlenmesini etkileyebilmektedir.

Sözün kısası, "ütopya"ların etkileri kısıtlı, dolaylı ve ölçümleri ise imkansızdır. Ayrıca, şimdiye kadar hiç bir "ütopya" nın tamamen gerçekleşmediği, gerçekleşmesinin de mümkün olamıyacağını kolaylıkla savunabiliriz. Yani, bir bakıma "fala inanma, ama falsız da kalma" deyişinde olduğu gibi, ne "ütopya"ların önemini abartmak ne de onları gözardı etmek doğru olacaktır.

İletişim ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerin ilişkiler ve giderek kentleri etkileyeceği ve bildiğimiz biçimleriyle kentlerin sonunu hazırlayacağı varsayımlarına da tüm "ütopya"lara olduğu gibi temkinli yaklaşmak gerekir. Kuşkusuz, yeni enerji türlerinin ortaya çıkışı, yeni ulaşım türlerinin hayata geçmesi ve yeni yapım teknolojilerinin yaygınlık kazanmasında olduğu gibi bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler de bütünüyle yok edemeyeceklerdir. Kentler, geçmişte olduğu gibi değişen merkezleri, heterojen alan kullanımları ve giderek yayılıp yoğunlaşan teknik ve sosyal altyapı donanımlarıyla birer fiziksel ve mekansal oluşum olarak yaşamaya, yaşadıkları için de değişmeye, dönüşmeye devam edeceklerdir.

Unutmayalım ki, kentleri kent yapan "teknoloji" ya da "teknoloji"ler değil; çok çeşitli, çok yönlü, çok boyutlu ve çok yoğun bir insan ilişkileri yumağının varlığıdır. Kenlerde, kentsel yaşamda toplumsal ilişki, etkilemiş amaç; teknolojiler ise sadece birer araç durumundadır. Kuşkusuz, insan ilişkileri teknolojik olanaklardan etkilenir. Ama insandan bağımsız olarak teknolojinin insan ilişkilerini belirlemesi, hele hele kentleri kent yapan ilişkiler yumağını geçersiz kılabilmesi mümkün değildir. Telefon edip etmeme, otomobile binip binmeme, bilgisayarı açıp açmama özgürlüğümüz vardır, ve bu özgürlüğümüz oldukça da toplamsal ilişkilerimizi teknolojiler değil biz belirleriz. Kaldı ki- zengin bir insan ilişkileri yumağı olarak kentler aynı zamanda çeşitli konularda değişik teknolojilerin üst üste yan yana ve birlikte varolabildikleri ender mekanlardır. Bu nitelikleriyle kentler, insan ilişkilerinin sürdürülebilmesine olanak sağlayan en önemli, en karmaşık, en duyarlı, en esnek araçlardır. Kentler medeniyetin beşiği değil, ta kendisidir. Bir an için, kentlerin yerine geçebilecek veya kentleri gereksiz kılabilecek nitelikte bir teknolojik gelişmenin varolduğunu düşünsek bile, bu olanağı kullanarak kentleri yok etmeyi, insanlığın birikimini yansıtan bu olguları zenginleştirmek yerine onları gereksiz kılmayı neden isteyelim ki?

"Ütopya"lar bile kentlerle daha güzel ve daha anlamlı olabilir. Kentlerin geleceği, ya da geleceğin kentleri, teknolojik değişimleri, teknolojik değişimler de kentleri dışlamamalı, birbirlerini zenginleştirmenin yolları aranmalıdır. Asıl mesele de zaten bunu "yap-a-bilmek"tir.



Yeni Bisikletler

Dünyanın birçok yerinde dağ bisikleti, şehir, yol, yarış bisikletleri gibi farklı çeşitte ve yapıda bisikletler var. Hangi türde olursa olsun, onları gezmek, işe gitmek, spor yapmak ve birşeyler taşımak amacıyla kullanıyoruz. Araştırmacılar son yıllarda daha hafif ve sağlam olan çeşitli malzeme kullanarak bizlere yeni ve farklı modeller sunuyor. Aşağıda uç bir örnek olan Cheetah (Çita) adlı hız bisikleti görülüyor. Yan sayfada ise dayanıklı ve ucuz olma özelliklerinin önem kazandığı Kangaroo (Kanguru) var.

Cheetah

İnsan gücüyle işleyen araç (Human Powered Vehicle, HPV) olarak adlandırılan ve kendi türünün en hızlısı olan bu bisiklet, adını kedigillerin en hızlısı çitadan alıyor. Berkeley'deki California Üniversitesi öğrencileri tarafından tasarlanan Cheetah'nın ağırlığı 13 kg'ın biraz üstünde. Cheetah, 22 Eylül 1992'de Colorado'nun San Luis Vadisi'ndeki bir yolda yapılan bir denemede 200 metrelik bir mesafe içinde saatte yaklaşık 111 km hıza ulaşarak yeni bir dünya hızrekoru ortaya koydu.



Karbon-Lifli Kaplama

Cheetah karbon-lifli kabuğu sayesinde yüksek aerodinamik özellik gösteriyor. Aracın altında, sürücünün ayaklarını aşağıya uzatarak denge sağlayacak hiçbir açıklık yok. Bisiklet, dengesini sağlayıp yol almaya başlayana kadar ya da durmak için yavaşladığında dışarıdan yardım gerekli. Bilgisayar analizleri sayesinde tasarımcılar bisikletin rüzgârı en iyi şekilde yarıp geçmesi için, kabuğun şeklini en üst tasarım düzeyine çıkardılar. Kabuğun genişliği 50 cm'nin biraz altında uzunluğu ise yaklaşık 3 metre.

Özel Vitesler

Normal bisikletlerin en yüksek hızı saatte 40-50 km'iken özel vitesleri Cheetah'nın saatte 110 km dolaylarında yol almasını sağlıyor. Bir bisikletin hızını vites oranı belirler. Bu da pedalların her dönüşünün arka tekerleği kaç kez döndürdüğüyle bağlantılıdır. Yollarda kullanılan en hızlı bisikletlerin ön takımlarında 53 dişli aynalar bulunur. Vites oranını artırmak için ortada bir vites takımı kullanan Cheetah 117 dişli ön aynaya sahip normal bir bisiklete denk düşüyor.

Sürücünün Pozisyonu

Sürücünün yarı-yatık olarak tanımlanabilecek pozisyonu aerodinamik ve biyolojik verimlilik açılarından bir denge sağlıyor. Sürücünün ayakları öne doğru kendisinden ileride duruyor. Bu sayede, gelen rüzgârı, dik olarak binmiş olduğundan daha az bir kesitte kesiyor, bu da direnci azaltıyor. Eğer sürücü yatar bir pozisyonda olsaydı rüzgâra karşı oluşan bu kesit çok daha az olacaktı. Fakat pedal gücünü artırmak için sürücünün kalbi bacaklarından yukarıda olmalı. Ayrıca yarı-yatık bir pozisyon sürücüye daha fazla görme ve kontrol olanağı sağlıyor.



Kangaroo

Bu dayanaklı tasarım, Brezilyanın São Paulo Üniversitesi öğrencileri tarafından yapılmış. Geçtiğimiz yıl, bu bisiklet, dünya çapındaki bir yarışmada insanların % 80'i için kullanışlı ve ucuz olma özellikleriyle ideal "dünya bisikleti" ödülünü aldı. Dünya nüfusunun yarısından fazlasının bisikleti ulaşım aracı olarak kullandığı gözönüne alındığında bu önemli bir başarı.





Üçüncü Üretim Sistemi

Bisiklet şirketlerine, Kangaroo'nun önceden yapılmış parçalarını yalnızca birleştirmek düşüyor. Bu da küçük bir yatırım ve düşük emek gücüyle kârlı olabilir. Kangaroo'nun yaratıcıları yılda beş milyon parçanın yapılabileceğini ve bitmiş ürünün 82 dolara mal olacağını düşünüyorlar.

Kompozit Malzemeli Kadro

Bisikletin kadrosu, polyester reçine ve kırpılmış cam liflerden oluşan kompozit malzemelerle şekillendiriliyor. Bir kilogramının 8 dolara mal olmasıyla kadro bir hayli ucuza çıkıyor. Dayanıklılığı sağlamak için parçalarının dikkatle birleştirilmesi gerekiyor. Bisikletin boyu, yükseklik ve genişliğine oranla çok uzun değil.

Değişken Geometri

Kangaroo'nun değişken geometrisi sayesinde bisikletin birçok kullanıcıya ve kullanım şekline uygun olduğu görülebilir. Yetişkinlerin % 95'i Kangaroo'yu rahatça sürebilir. Bu, selenin ileri-geri yaklaşık 25 cm oynayabilmesi ve gidonun 15 cm kadar aşağı-yukarı sınırlar içinde ayarlanabilmesiyle sağlanıyor. Aynı şekilde tekerlek aralığının 100 cm ile 108 cm arasında değişken olması da Kangaroo'ya, kullanma karakteristiklerinin bir yol bisikleti ile kıvrak bir şehir bisikleti arasında değiştirilebilme olanağı sağlıyor.



Lemeyer, K., "Speed versus Need", *Scientific American*, Ekim 1997

Çeviri: Özgür Tek

Yerleşim Yerlerinde Işıklandırma ve Yıldızlı Gökyüzü

Işık Kirliliği



İnsanlığın mutluluğu için gelişen uygarlık, bir çelişki olarak, çevre sorunlarını da birlikte getirdi. Son yıllarda ülkemizde çevre ve doğa bilinci gelişti, yaygınlaşıp kökleşti. Kimi zaman, termik santrallerde olduğu gibi, enerji gereksinmemizi karşılamak için seçilen yönteme çevrecilerimiz, ve çevrecilerimizi destekleyen kamuoyu karşı çıktı. Çevreciler tarafından tanınan çevre kirliliği çeşitleri arasında, bildiğimiz kadarıyla, ışık kirliliğine pek değinilmez. Işık kirlenmesi, yanlış yerde ve yanlış zamanda yanlış miktarda ve yönde ışık kullanılmasıdır; bunun sonucu olarak göğün doğal fon parlaklığı artar, yollarda göz kamaşması nedeniyle görüş bozulur; ışığı üretmek için harcanan enerjinin önemli bir kısmı boşa gider.

HALLEY Kuyrukluyıldızı, 76 yıllık bir aradan sonra, 1985-1986'da yeniden bizi ziyarete geldiği günlerde, Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi Astronomi Bölümleri, meraklı Ankara ve İzmir halkını -bu arada Hüseyin Rahmi'nin ünlü "Kuyruklu Yıldız Altında İzdivaç" adlı romanını okuyanları- otobüslerle kent dışındaki gözlemevlerine taşıdılar. Birçok insan böylece teleskopla bile, yıldızları daha iyi izlemek için kentlerden uzak, karanlık bölgelere gitme gereğini öğrendiler. Bu kadar uzağa gitme nedeninin yalnız teleskopla bakma zorunluluğu değil, Ankara'nın ve İzmir'in göğü aydınlatan ışıklarından uzaklaşmak olduğunu anladılar.

Köy ilkokullarında okuyan öğrencilerimiz, öteki köylüler gibi, Sabah Yıldızı'nı, Akşam Yıldızı'nı ve Samanyolu'nu tanırlar. Kayan yıldız görünce "işte birinin yıldızı daha kaydı" derler (inanışa göre, her faninin gökte bir yıldızı vardı; yıldızı kayınca kendisi de bu dünyadan göçerdi!). Kentlerde yapay aydınlatma o kadar gelişigüzeldir ki, bugün, en parlak birkaç yıldız ve gezegen dışında gökte bir şey görmek olanaksızdır. Bugünün kentlisi, eğer kitaplardan öğrenmediyse, eski insanlar kadar ya da bugünün köylüsü kadar Samanyolu'nu ya da bir kayan yıldızı tanımaz, onları belki de hiç görmemiştir.

Eski Mezopotamya halkları, Babilliler, Araplar göğü iyi tanıyorlardı. Takımyıldızlara adlarını onlar verdiler, tek tek parlak yıldızlara ad taktılar; masallar, mitolojik öyküler geliştirdiler. Her kültürde olduğu gibi bizim kültürümüzde de -şarkılarımızda, türkülerimizde, şiirlerimizde- yıldızların önemli yeri vardır. Kent ışıklarından uzaklaşmayan bugünün insanının bu kültüre katkıda bulunması olanaksızdır.

Işık kirlenmesi doğal hayatı da etkilemektedir. Örneğin, gece uçan göçmen kuşlar yollarını şaşırmaktadır. Aşırı ve kötü aydınlatılmış gökdelenlere, kulelere çarpan göçmen kuşlardan tek bir gecede aynı yerde binlercesinin ölebildiği bilinen bir gerçektir.

Çevreci, bir dünya vatandaşıdır; çünkü öteki ülkelerdeki kirlenme kendi ülkesini de etkiler. Çevresine duyarlı, fakat kendisini Dünya ile sınırlandırmış bir insan için ışık kirliliği belki de bir kirlenme değildir. Fakat Dünya'mız evrenin bir parçasıdır. Çevremizde olup bitenler, içinde yaşadığımız evrenin görünümünü etkiliyorsa, o konuda da duyarlı olmak, insan olmanın gereğidir.

Işık Kirliliği ve Gökbilim

Işık, foton denen küçük, enerjili parçacıklardan oluşmuş kabul edilebilir. Gökbilimciler en az sayıda fotondan en çok bilgiyi elde etmede uzmanlaşmışlardır. Çağdaş teleskoplarla algılanan her foton çok pahalıya mal olmaktadır. Işık kirlenmesinin neden olduğu yapay gök parlaklığı, her gözlemevini olumsuz etkilemektedir: Fotoğraflarda kararma olmakta, ışık sönük gökcisimlerinin gözlenmesini zorlaştırmakta; gökcisimlerinin parlaklık ölçümlerine karışmakta ve tayfını yani renklerini çarpıtmaktadır.

Bugünün gökbilim gözlemevleri, ışıklı kentlerden uzak, havası açık ve temiz yerlerde kuruluyor. Hava ve ışık kirliliği nedeniyle böyle yerlerin sayısı, bizim ülkemizde de, gittikçe azalmaktadır. Altı yıllık bir yer seçimi çalışması sonunda, Antalya sınırları içinde Bey Dağları'nda 2550 m yükseklikteki Bakırlıtepe'yi "Ulusal Gözlemevi" yeri olarak seçtik. Takiyüddin Efendi, gözlemevini İstanbul'a kurmuştu, biz Bey Dağları'nda kurduk. Çevredeki kent ve kasabaların göğü aydınlatması sürerse, oradan nereye gideceğiz acaba?

İkinci Dünya Savaşı sırasında, karartma uygulamasından yararlanan Walter Baade, aynasının çapı 2,5 m olan Mount Wilson Teleskopu'nun gücünün sınırını zorlayarak, 2 milyon ışık yılı ötedeki Andromeda Galaksisi'ni yıldızlarına ayrıştırmayı başardı. Aynı teleskop 1920'lerde evrenin genişlemesini keşfetmişti. Bu teleskobun bulunduğu gözlemevi, Los Angeles şehrinin ışıkları göğü 6 kez daha parlak yaptığı için, 1985 yılında kapandı.



Gece karanlığında kent ışıklarının yarattığı ışık kirliliğinin uzaydan görünüşü.

Yerleşim yerlerinin gelişigüzel aydınlatılmasının, genel olarak herkesi ve gökyüzünü özel araçlarla izlemeyi seven amatör astronomları da etkilemektedir; fakat profesyonel gökbilime etkisi bir başka olmaktadır. İçinde yaşadığımız evrenin kökenini, yaşını ve yapısını anlamak; evrenin derinliklerine, yani ışığının bize ulaşması milyarlarca yıl alan gökadalara bakmayı gerektirir. Güneş Sistemi'mizin yaşının 2-3 katı kadar zamandır yolda olan fotonun tam bize ulaşacakken kent ışıklarında kaybolması ne yazıkÖ Gözlemevleri, -kentlerden yüzlerce kilometre uzakta olsalar bile- bu sorunla karşı karşıyadır. Kötü aydınlatmadan zarar görenler yalnız devlet bütçesi ya da gece gökyüzünü izlemek isteyenler değildir. Yukarıda değinildiği gibi, doğal hayat da etkilenmektedir.

Gökbilimciler gece aydınlatmasına karşı değillerdir. Onlar da herkes gibi, nitelikli aydınlatmaya gereksinme duyarlar. Onların istediği, göğü aydınlatmada, iyi düşünülmüş ışıklandırma kurallarının uygulanması ve ışığın gerektiği yerde kullanılmasıdır. Gözlemevleri için iyi olan bu çeşit aydınlatma, sokak-cadde aydınlatmasından yararlananlar için de, devlet bütçesi için de iyidir.

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği'nin Etkili Dış Aydınlatma İçin Tavsiyeleri

Gökbiliminde, uzayla ilgili optik ve diğer bazı araştırmalarda gece gökyüzünün karanlık olması bir zorunluluktur. Yapay ışıklandırma, ister doğrudan ister yansıma ile olsun, gece gökyüzü arkaalanını (fonunu) parlatmak eğilimindedir. Bu yapay parlaklık, hem amatör gökbilimciler açısından, hem de genel halk açısından gökyüzünün görünümünü aşırı derecede bozar. Çok sayıda insan, diğer ilginç gökcisimleri bir yana, Samanyolu'nu bile görmemiştir. Gece dış aydınlatmada kullanılacak lambalar bu bakımdan çok önemlidir. En tercih edileni düşük basınçlı sodyum lambalarıdır. Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği'nin tavsiyeleri şöyledir:

Düşük Basınçlı Sodyum Lambaları: Yollar, yürüyüş alanları, park yerleri güvenlik nedeniyle ışıklandırılması gereken yerler. Renk farkının kritik öneminin bulunmadığı yerler.

Yüksek Basınçlı Sodyum Lambaları: Spor alanları, renk ayırımının kritik olmadığı güvenlik bölgeleri.

Metal Tuzlu Lambalar: Renk ayırımının kritik olduğu gösteri ışıklandırması, spor alanlarının ışıklandırılması.

Civa Buharı Lambaları: Verimli bir ışıklandırma kynağı değildir; iyi örtülmüş eski lambalar yerinde kalabilir.

Akkor Lambalar: Verimli bir ışık kaynağı değildir. Düşük güçlü uygulamalarda (örneğin evlerin girişlerinin aydınlatılmasında) iyi perdelenmek koşuluyla kullanılabilir.

Dış aydınlatma lambaları, hiç değilse lambanın bulunduğu yerden geçen yatay düzlemden daha yukarıya ışık gitmeyecek şekilde perdelenmelidir. Lambadan çıkan ışığın lamba direği ile yaptığı açıya 90° olan ışınları yere paralel gider, 90° ile 180° arasında açıyla çıkan ışınların hepsi göğe gider. 70° ile 90° açıları altında yayılan ışığın yeri aydınlatmada bir yararı yoktur; çünkü, yere çok uzaklarda, ve zayıflamış olarak ulaşır. Böyle ışıklandırma, kent ve kentlerarası yolda göz kamaştırır ve görüşü engeller.

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) ve Işık Kirliliği

1979-1986 yıllarını kapsayan yer seçimi çalışması sonunda TUG yeri olarak 2550 m yükseklikteki Bakırlıtepe'de karar kılındığı zaman, Antalya'dan kaynaklanan ışık kirliliği yok denecek kadar azdı. Ancak geçen zaman içinde Antalya çok büyüdü ve sokak-cadde aydınlatmaları çok arttı. Bugün yaptığımız ölçümlere göre, Bakırlıtepe'den bakıldığında ufkun 450 üstündeki gök parlaklığı doğal gök parlaklığına göre %27 daha fazladır. Antalya ve çevresinde hızlı kentleşme sürüyor. Gelecekte ışık kirliliğinin daha büyük boyutlara ulaşmasından kaygılıyız. Bu kaygımızı Antalya Belediye Başkanı Hasan Subaşı'na iletildi ve beklenenin üstünde ilgi gördü: Antalya'nın bu konuda iyi bir örnek oluşturacağını umuyoruz.

Işık Kirliliğinin Kaynakları

Işık kirlenmesinin esas kaynağı, cadde-sokak aydınlatmasıdır; buna dış aydınlatma diyebiliriz. Dış aydınlatma, ge-









1. Armatürü iyi tasarlanmış düşük basınçlı sodyum lambası. 2. Yanlış ışıklandırma. İstenmeyen yerin aydınlatılması. 3. İyi güvenlik aydınlatması. (Düşük basınçlı sodyum lambaları kullanılmıştır.) 4. Tucson'dan (ABD) bir görüntü. İyi aydınlatılmış caddede, ışık gözü kamaştırmıyor. Ayrıca, biri iyi biri de kötü aydınlatılmış iki spor salonu görülüyor.

lişmiş ülkelerin ardından, ülkemizde de hızla yaygınlaşmaktadır. Bir Amerikalı gökbilimci "eğer kentlerimizin bugünkü aydınlatma hızı böyle sürerse, 20-30 yıl içinde Ay'daki bir gözlemci büyük kentlerimizi çıplak gözle görebilecektir" demiştir.

Elbette caddeleri, sokakları, evlerimizin çevresini aydınlatacağız. Buna hiç kimse karşı değildir. Sorun aydınlatmada değil, kötü ve savurgan aydınlatmadadır, sokak lambaları armatürlerinin niteliksiz olmasında ve kötü yerleştirilmesindedir. İlk fırsatta çevrenizdeki sokak lambalarına bir bakın: Birçoğu, gereken yeri yani hemen altındaki yolu değil, yanları ve göğü aydınlatır. Yüksek direk üstüne tünemiş kimi lambanın ışığı yere ulaşmaz bile.

Kentlerin, örneğin Ankara'nın, Antalya'nın üstünde uçaktan gece aşağı bakmış olanlar savurgan aydınlatmayı kolayca fark etmişlerdir: Yanlış yönlendirilmiş sokak ve cadde lambaları, ilanlar, reklamlar,Ö Yüzeyin yansıtma oranı, kar örtüsü hariç, genelde %15'in altındadır. Dolayısıyla, uçaktan görünen ışık denizi, çoğunlukla yukarı yönlendirilmiş ışıktır; bu savurulmuş ışıktır, boşa giden enerjidir, boşa giden yakıt kaynaklarıdır, boşa giden vergidir, boşa giden paradır ve boşa giden karanlık gökyüzüdür.

Nasıl Bir Aydınlatma Gerekli?

Gece güvenliğinden ve aydınlatmanın işlevselliğinden ödün vermeden ışıklandırmada enerji tasarrufu nasıl sağlanabilir ve aynı zamanda ışık kirliliği en aza nasıl indirgenebilir? Göğü aydınlatmanın bir yararı yoktur; güvenliğe de katkı sağlamadığı ABD gibi ışık kirliliğinin fazla olduğu ülkelerde yapılan araştırmalardan anlaşılmaktadır: Işıklandırma suç işlemeyi engellemiyor, suçun nedeni ışık ya da karanlık değildir. Suçluları da gökte aramamalıdır! Dahası, ışık kirliliği kaynak savurganlığına da neden olur. O halde, ilke olarak, izlenecek yol şudur: (1) ışığın göğe yönelmesini kesmek ve aydınlatılacak yere daha doğru şekilde yöneltmek, (2) birim enerji başına daha çok ışık veren kaynakları kullanmak ve (3) zamanlayıcılar kullanarak, gereksiz aydınlatmaları -örneğin, reklam ve

Türkiye'de Kullanılan Elektrikli Lamba Çeşitleri

Akkor Lambalar

Evlerde, ticari kuruluşlarda yaygın olarak kullanılan lambalarda ince bir tel, flamanı içinden geçen elektrik akımı ile yüksek bir sıcaklığa kadar ısıtılır. Tel akkor hale gelir ve geniş tayflı bir ışınım sağlar. Böyle bir lambanın ışığı prizmadan geçirilirse sürekli bir tayf elde edilir -gökkuşağında olduğu gibi- yayılmış ışık oluşur. Astronomlar için, sönük yıldızlardan ve galaksilerden gelen ışığı etkileyen, onunla karışan en kötü ışıklandırma biçimi budur. Kullandığı enerjinin %95'i ısıya, yanlız %5'i ışığa dönüşür.

Dejarj Lambaları

İçinde gaz olan kapalı bir hacim içinden elektrik akımı geçirildiği zaman, gazın atomları tek renkte ya da tek renk bantlarında kendine özgü ışık salarlar. Böyle bir ışık prizmadan geçirilince tayf elde edilmez, yalnız özel birkaç renkte çizgi veya bant elde edilir. Kullanımda olan, özellikleri farklı birkaç örnek şöyledir:

Civa Buharı Lambaları

Yüksek şiddetli bu bu deşarj lambasında kullanılan gaz civa buharıdır. Çıkan görünür ışık mavimsi-beyazdır; etrafında eflatun taç oluşur. Bu lambalarda kullanılan enerjinin önemli bir kısmı morötesi ışık üretmek için harcanır; bunu insan gözü göremez ve dolayısıyla boşa gider (üstelik bunlar zararlıdır ve filtrelenmelidir). Saf civa buharı birkaç başka dalga boyunda (yani renkte) ışık salar. Fakat bunlar çoğu zaman fosforlu maddelerle görünür ışığa dönüştürülürler; bu ışık da gökten gelen ışığı keser.

Metal Tuzları Lambaları

Bu deşarj lambalarında elektrik akımı buharlaştırılmış buhar tuzundan geçirilir. Civa buharı lambalarından daha verimlidir. Kimi birkaç renkte, kimi beyaz ışıkta ışık salar.

Yüksek Basınçlı Sodyum Lambaları

Bu lamblarda elektrik akımı, göreli olarak yüksek basınçta tutulan sodyum buharından geçirilir. Karakteristik olarak pembe renk algılanır. Fakat çok çeşitli renklerde ışık verir ve gökcisimlerinden gelen görsel ışığın %40'dan fazlasını etkiler.

Düşük Basınçlı Sodyum Lambaları

Bu deşarj lambasında sodyum buharı düşük basınçta tutulur, saldığı ışık kendine özgü santuruncu renktedir. Böyle kaynaklara tek renk (monokromatik) kaynak denir. Çünkü, yalnız tayfın tek bir renk bandını etkiler. Böyle lambalar kullanıldığı zaman uzaydan gelen ışığın %99'u hâlâ doğru olarak kirlenmeden görülebilir.

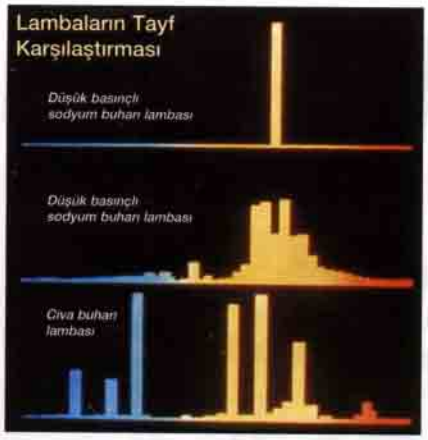
Bunlar dışında; vitrinlerde, ofislerde, ticari kuruluşlarda ve halka açık binalarda yaygın olarak kullanılan floresan lamba çeşitleri de vardır. Akkor lambalara göre çok daha ekonomik olan ve giderek evlerde de yaygın olarak kullanılan bu tür lambalar gökbilimciler için akkor lambalar kadar kötüdür.

Lambaların Verimliliği

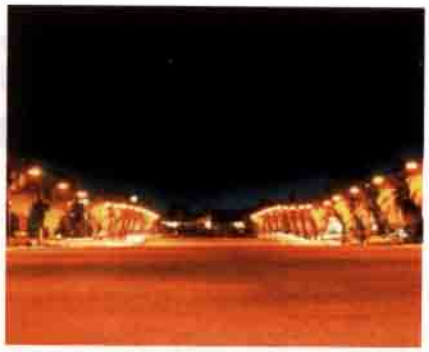
Lamba verimi harcanan birim elektrik enerjisi bazında lambadan elde edilen görünür ışık enerjisidir. Bir lambadan aldığımız ışık miktarı lümen, lambanın harcadığı elektrik ise Watt ile ölçülür. Böylece bir lambanın verimi, Watt başına ne kadar lümen ürettiği ile ifade edilebilir. Çeşitli lambalar için ortalama değerler şöyledir:

Lamba çeşidi	Watt başına lümen	Ekonomik ömür (saat)
Akkor	6-15	750-1000
Civa buharı	19-63	12000-24000
Metal tuzu	68-100	3500-20000
Yüksek basınçlı sodyum	66-140	14000-55000
Düşük basınçlı sodyum	100-198	16000

Açıkça en verimli lambalar düşük basınçlı sodyum lambalarıdır. Bunlar aynı zamanda, gökcisimlerinden gelen ışığın tayfını en az kirleten lambalardır. Yüksek basınçlı sodyum lambası daha uzun ömürlü olmasına karşın işletimi daha pahalıdır.







Yukarıdaki fotoğraflar, Arizona Üniversitesi'nde aynı yerden çekilmiştir. İlk çekilen fotoğrafta lambalar civa buharlı. İkinci fotoğrafsa, bu lambalar sodyum buharlı lambalarla değiştirildikten sonra çekilmiştir.

ilan ışıklandırmalarını- gece yarısından sonra kapatmak.

Burada bunların ayrıntılarına girmeden Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği'nin önerilerini vermekle yetineceğiz:

Genel olarak dış aydınlatma lambaları, lambaların bulunduğu yerden geçen yatay düzlemden daha yukarıya gitmeyecek şekilde perdelenmelidir. Böylece istenmeyen yer aydınlatılmaz; ışığın gözü kamaştırıp görmeyi olumsuz etkilemesi ve ışık kirliliği en küçük, enerji tasarrufu en büyük olur.

Aydınlatmada kullanılan lambalar elektrik enerjisi harcadığına göre elektrik gücünü ışık gücüne çevirmede en verimli lamba tercih edilmelidir. Mevcut en verimli kaynak düşük basınçlı sodyum buharı lambasıdır. Bunun verdiği ışık kendine özgü sarı-turuncu renktedir. Böyle lambalar kullanıldığı zaman uzaydan gelen ışığın %99'u hâlâ görülebilir. Rastlantı olarak bu sarımsı ışık gözün en duyarlı olduğu renktir, görmemizde en etkili olanıdır.

O halde enerji tasarrufunun önemli olduğu her yerde, renk ayrımının önemsiz olduğu her yerde, sodyum lambaları, özellikle düşük basınçlı sodyum lambaları kullanılmalıdır. Örneğin, yollar, caddeler, park yerleri, güvenlik nedeniyle ışıklandırılması gereken yerler, renk farkının kritik olmadığı yerler gibi. Civa buharı ve akkor lambaları verimli ışıklandırma kaynakları değildirler; ancak, düşük güçteki uygulamalarda -örneğin evlerin önünü aydınlatmada- iyi perdelenmek koşuluyla- kullanılabilir. Düşük basınçlı sodyum lambası harcanan enerji başına en az 3 kat daha fazla ışık ürettiğine göre, bu yolla %30'un üstünde enerji tasarrufu mümkündür.

Alınabilecek Önlemler

Işık kirliliğini en aza indirme önerileri, aynı zamanda tasarruf önlemleri oldukları için, TEK yetkililerinin üzerinde durduğu konulardır. Temennimiz, her geçen gün artan aydınlanma nedeniyle, artan aydınlanma giderlerini en aza indirmede ışık kirliliğinin de bir etken olarak ele alınması, TSE standartlarının yeniden belirlenmesi ve üretilecek yeni lamba ve armatürlere uygulanmasıdır. Hangi çeşit lambaların nerelerde kullanılabileceği kurallara bağlanmalı, bu konuda yerel yönetimlere yardımcı olacak yasal önlemler alınmalıdır.

Çevre kirlenmesini gelişmiş ülkeler - Avrupa ve Kuzey Amerika- başlatmıştır. Çevreye karşı duyarlılık da önce o toplumlarda gelişmiştir. Işık kirlenmesinde de durum aynıdır. Örneğin ABD'de Tucson, Chicago gibi büyük kentler dahil 50'den fazla yerel yönetim, ışıklandırma için yeni yasalar ve yönetmelikler çıkartmış ve yukarıdakilere benzer önlemlerle başarılı sonuçlar almıştır. Bu kervana Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda, İngiltere, Japonya gibi birçok ülke de katılmıştır. Macaristan, ışık kirliliğine karşı eğitime ilkokuldan başlamıştır. Etkili aydınlatma için armatürlerde uzmanlaşan firma sayısı giderek artmaktadır. Gerektiğinde eski civa buharlı lambaları yeni armatürlü düşük basınçlı sodyum lambaları ile değiştirilmektedir. Bu konuda en yaygın uygulamayı Kanarya Adalarında İspanya gerçekleştirmiştir. Bu değişikliğin maliyetini ilk 3-5 yıldaki enerji tasarrufunun karşılayabileceği hesaplanmaktadır.

Zeki Aslan
Prof.Dr., Akdeniz Üniversitesi Fizik Bölümü ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi





Solda: Düşük basınçlı sodyum lambası kullanıldığında gökyüzünün görünüşü. Sağda: Aynı bölgenin sodyum filtresi takıldıktan sonra çekilen fotoğrafı. Bu lambaların ışığının etkisi bir filtre ile düzeltilebiliyor.

Kaynaklar:
Garstang R. H., "Night-Sky Brightness at Observatories and Sites" *Astrophysical Society of Pasific* No. 101, 306 - 329, 1989
Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği'nin yayınları
Spektrum: GE Aydınlatma ürünleri kataloğu 1997/98

Göttingen'in Altın Çağı

Yüz yirmi beş bin kişilik nüfusuyla küçük bir şehir... Bu şehrin üniversitesi nasıl oluyor da bir bilim dergisindeki yazıya konu oluyor? Yanıt kolay: Gauss, Dirichlet ve Riemann'ı bir araya getiren şehir, hiç kuşkusuz sıradan bir şehir değildir... İşte bu şehirde, eşine az rastlanır bir matematik geleneğini başlatan üç büyük matematikçiden sözedeceğiz.



19. yüzyılın başlarında inşa edilen Göttingen gözlemevi bugün hâlâ ayakta.

Gauss

Fakir bir ailenin çocuğu olan Carl Friedrich Gauss, henüz ilkokuldayken büyük yeteneğini belli edince, Braunschweig Dükü'nden, öğrenimi için parasal yardım sözünü aldı. Dük aslında Gauss'un, Braunschweig'taki Helmstedt Üniversitesi'ne gitmesini istiyordu, ama iyi bir kitaplığa sahip, yenilikçi ve bilime yönelik bir üniversite olması, Gauss'un Göttingen'i seçmesini sağladı.

Matematik ve yazın Gauss'un en çok ilgisini çeken iki konuydu. Matematikçi olmakla yazıncı olmak arasındaki tercihini de ancak 30 Mart 1796'da yaptı. O sabah, henüz yatakta yatıyorken düzgün onyedigenin cetvel ve pergelle nasıl çizilebildiğini bulduğunu anladı ve ardından hangi düzgün çokgenlerin cetvel ve pergelle çizilebileceğini açıklayarak 2000 yıllık bir probleme son noktayı koydu.

Gauss, Göttingen'deki üç yılını kendi kendine çalışarak geçirdi ve açıkça bilinmeyen nedenlerle 1798 güzünde üniversiteden ayrıldı ve doktora tezini, Dük'ünün dileği üzerine, Helmstedt'de verdi (1799).

Braunschweig'da geçirdiği 7 verimli yıldan sonra Gauss, 1807'de Göttingen'e geldi, ama matematik profesörü olarak değil, gözlemevi yöneticisi olarak. Gauss ailesi 15 Kurze Strasse'de, gözlemevinin yanındaki eve yerleşti ve bu evde Gauss, ölümsüz eseri *Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicis Solem ambientium*'u kaleme aldı.

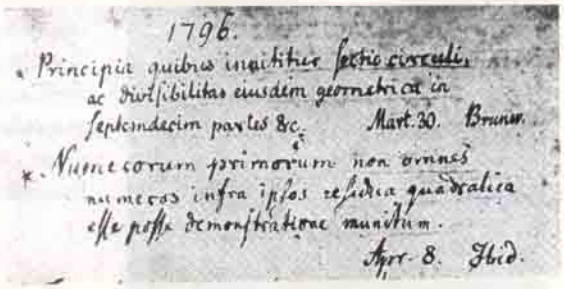
İlk yıllarda üniversitenin ekonomik açıdan darda olmasına rağmen, çeşitli kaynaklardan toplanan paralarla Gauss için yeni bir gözlemevi yapıldı ve aralarında Nicolai, Ende, Möbius ve Gerling'in de bulunduğu bir çok yetenekli öğrenci yine bu okulu seçti.

1822-1825 yıllarında Gauss'un Berlin'e gelmesi için ciddi teklifler yapıldı. Berlin'in içinde bulunduğu Prusya, o sıralarda Almanya'nın en ileri eyaleti konumundaydı ve o zamanlar birçok kişi, en önde gelen matematikçi ve bilim adamı olan Gauss'un Berlin'de olması gerektiğini düşünüyordu. Bunu sağlamak için Gauss'a yüksek bir maaş ve yüksek dereceler önerildi, ama Gauss, Prusya'nın önerilerinden, Hannover hükümetine söz edince, Göttingen'deki maaşı Berlin'in teklif ettiği düzeye çıkarıldı. Ayrıca gözlemevinin de geliştirilmesi gündeme getirildi ve Gauss Göttingen'de kalmayı seçti. Sonraları bu seçimin nedeninin yalnız para olduğunu söyleyenler çıktı, ama asıl neden, Gauss'un çalışmalarına ara vermek istememesiydi. Göttingen gibi küçük bir şehirdeki sakin yaşam, ona daha uygundu.

1830lar, Gauss'un fiziksel bilimlerle ilgilendiği yıllar olarak öne çıktı. 1831'de, Weber fizik profesörü olarak Göttingen'e geldi. Weber'in gelişi gerek bilimsel, gerekse kişisel açıdan Gauss için iyi olmuştu. Gauss'un yeni araştırma alanlarıyla tanışmasını, bir çok fiziksel ve deneysel soruyla ilgilenmesini sağladı. Gauss'un fizikle ilgilenmesi, onu matematikçi ve astronom olmanın yanında aynı zamanda büyük bir fizikçi yaptı.



Gauss



1796.

* Principia quibus inscribitur sectio circuli, ac divisibilitas eiusdem geometrica in septemdecim partes &c. Mart. 30. Brunsv.

* Numerorum primorum non omnes numeros infra ipsos respicua quadratica esse posse demonstrationem munitum. Apr. 8. Ibid.

Gauss'un büyük buluşlarını yazdığı günlüğünün ilk sayfası. İlk satırlarda, bir çemberin, cetvel ve pergelle 17 eşit parçaya bölünebileceğini söylüyor.

Göttingen Yedilisi

Fransa'daki özgürlük ve devrim hareketleri bütün Avrupa'yı etkiliyor ve Göttingen'de de bu etkiler hissediliyordu, ama Gauss, isyancı gençleri ve onların davranışlarını hoş karşılamıyordu ve başarılı olamayacaklarını düşünüyordu.

Gauss yanılmıştı, çünkü krallıktaki protestolar, Hannover ve Londra Hükümetlerince ciddiye alındı ve sonuçta es-

kisinden daha demokratik ve özgürlükçü bir yapı oluşturuldu, ancak bu yapının ömrü uzun sürmedi. 1837'de başa gelen yeni kral, yürürlükteki yapının yararsız olduğunu ve 1831'de, aralarında Göttingen profesörlerinin de bulunduğu aydınlar ve hükümet arasında yapılan anlaşmayı tanımadığını açıkladı. Bunun üzerine, kral karşıtı bir platform oluştu ve bu oluşumun merkezi de üniversiteydi. Aralarında, bir doğu uzmanı olan ve Gauss'un ikinci çocuğu Minna'nın kocası Ewald ve Gauss'un yakın arkadaşı Wilhelm Weber'in de bulunduğu yedi profesör, kralı protesto eden bir bildiri imzaladılar. Bu bildiri nedeniyle hepsinin görevlerine son verildi.

Protestocular, Gauss'un kendilerine destek vereceğini ve böylece yapılan eylemin daha çok ses getireceğini umuyorlardı, ama bu gerçekçi bir beklenti değildi, çünkü Gauss, zamanına göre tutucu biriydi ve politik düşünceleri ne olursa olsun, saygınlığını siyasi sorunların çözümünde kullanmayı istemeyecek bir kişiliğe sahipti.

Gauss, son yıllarında eski üretkenliğinden uzaktı. Artık soyut matematik yerine, somut fizik ve mekanik problemleriyle uğraşıyordu ve derin fikirler üretemiyordu. Bütün bunlar da Gauss'un ayrılışının habercisiydi bir bakıma ve Gauss, 23 Şubat 1855 sabahı öldü.

Cenazesine, hükümetin ve üniversitenin ileri gelenleri katıldı. Tabutunu taşıyanlar arasında, 1850'de Göttingen'e gelen ve 1852'de doktorasını Gauss'tan alan Dedekind de vardı.

Gauss'un beyni, Göttingen Üniversitesi'nin anatomik koleksiyonuna alındı ve yapılan incelemeler, beynin, olağanüstü derinlik ve sayıda kıvrımlara sahip olduğunu gösterdi.

Dirichlet

1805'te doğan Peter Gustav Lejeune Dirichlet, Gauss'un en beğendiği matematikçilerden biriydi ve Gauss onun yazılarını "mücevher" diye niteliyordu. Dirichlet de, büyük ustayı Göttingen'de ziyaret etmişti, ama Dirichlet'nin Göttingen'e kalıcı olarak gelişi, ancak Gauss'un ölümüyle boşalan kürsüye çağrılmasıyla mümkün oldu. Dirichlet, bu kürsü için, artık Göttingen'den daha iyi bir okul olarak anılan Berlin Üniversitesi'nden ayrılmıştı. (Berlin, Jacobi (1804-1851), Steiner



Dirichlet

(1796-1863) ve Einsentein (1823-1852) gibi matematikçilere sahipti.) Dirichlet'nin Göttingen'deki yılları için H. Minkowski şunları anlatıyor:

"Dirichlet, 1855 güzünde Göttingen'e yerleşti. Mühlenstrasse No.1'deki evinin hoş bir bahçesi vardı ve evini kendi zevkine göre döşemişti. Küçük bir kasabanın sakinliği, onun gençliğinden beri yaşayamadığı bir rahatlıktı. Belki Berlin'deki kadar çok öğrencisi yoktu, ama yine de onun varlığı, bir çok genç matematikçiyi Göttingen'e çekti".

Ayrıca Dirichlet, Gauss'un kürsüsünü devralmaktan büyük onur duyuyordu. Hatta, Gauss'un büyük eseri *Disquisitiones Arithmeticae*'yi rahiplerin bir İncil'i taşımaları gibi sürekli yanında taşırdı ve kitap üzerine yorumlar yapardı.

1859'da ölen Dirichlet, bugün, eşiyle (ünlü besteci Felix Mendelssohn'un küçük kız kardeşiydi) Göttingen'deki Bartholomäus Friedhof mezarlığında yatıyor.

Riemann

25 Nisan 1866'da, yani yirmi yaşındayken, Göttingen Üniversitesine kaydolduğunda, amacı teoloji ve felsefe okumaktı, ama 1847 yazında Berlin'e geçip, burada Dirichlet'nin derslerine girince matematikçi olmaya karar verdi, ve bunun için de büyük bir yeteneği vardı. Berlin'de geçirdiği iki yıl, Riemann'in bilimsel gelişiminde çok önemli oldu. Dirichlet'nin yanısıra, burada Eisenstein'la arkadaş oldu ve beraber çalışmalar yaptılar. 1849'da Riemann, Göttingen'e geri geldi ve burada Weber'in etkisiyle fiziğe olan ilgisi arttı. Berlin'de geçirdiği iki yılda çok iyi bir analiz temeli aldıktan sonra Göttingen'e dönmesi, Riemann için büyük şanstı. O zamanlar, başka hiçbir okul, Göttingen kadar geometriyle, daha doğrusu topolojiyle ilgilenmiyordu. Hatta buradaki matematikçilerden Listing, "topoloji" terimini ilk kullanan kişi oldu.

Riemann'ın, 1854'te "Habilitationsvortrag" için sunmayı düşündüğü üç araştırmasından ikisi elektrikle, biri de geometriyle ilgiliydi. Seçici kurulun, Gauss'un önerisiyle bu üçüncü araştırmayı seçmesi Riemann'ı şaşırtmıştı. Zaten bu araştırma içinde sunduğu "Geometrinin Temelinde Yatan Varsayımlar Üzerine" adlı ünlü semineri ve Riemann'ın düşüncelerindeki derinliği, dinleyenler arasında anlayan bir tek Gauss'tu. Riemann'ın Öklidiçi geometri üzerine yaptığı çalışmalar için Einstein de 60 yıl sonra şöyle diyecekti: "Bu yoruma çok önem veriyorum, bundan haberim olmasaydı görelilik kuramını hiç bir zaman geliştiremeyecektim."

Dirichlet'nin büyük çabaları sonunda, Riemann 1857'de üniversitede bir kadro bulabildi ve yadımcı doçent oldu. Dirichlet, Riemann'ı en çok etkileyen matematiçi olmakla kalmamış, onunla iyi bir dost da olmuştu. Riemann'ın, Dirichlet'yle beraber çalıştığı yıllar (1855-1859) onun en verimli yıllarıydı. 5 Mayıs 1959'da Dirichlet öldüğünde, onun kürsüsünü kimin devralacağı konusunda yönetimin hiç bir tereddütü olmadı. 30 Temmuz'da profesörlüğe getirilen Riemann, o tarihten itibaren de kürsüye geçti. Dirichlet öldükten sonra, Klein'in sözleriyle "Riemann, bir kez daha Weber'den oldukça etkilendi" ve matematiksel fiziğin problemleriyle uğraşmaya başladı.

1862'de geçirdiği soğuk algınlığı ve tüberkülozdan sonra Göttingen'in havası ona çok sert gelmeye başladı, bu yüzden bundan sonraki ömrünün büyük bir bölümünü İtalya'da geçirdi. Burada kaldığı sürede, İtalyan matematik okulunu büyük ölçüde etkiledi.

Riemann, yaşamının son altı yılı içinde bir çok akademinin üyeliğine seçildi ve haklı bir üne kavuştu, ancak genç denebilecek bir yaşta, 40 yaşında, 20 Temmuz 1866'da öldü.

Aytek Erdil

Kaynaklar
Bühler, W.K., *Gauss: A Biographical Study*, Springer-Verlag, New York, 1981
Monastrsky, M., Riemann, *Topology, and Physics*, Birkhäuser, Boston, 1987.
Thiele, R., "Mathematics in Göttingen", *The Mathematical Intelligencer*, no.4, 1994.

Siberuzay, Sanal Gerçeklik ve Müze



Müze estetik, tarihsel ve eğitsel önemleri bulunan nesnelerin ve bu nesnelerle ilgili bilgilerin barındırdığı bir yerdir. Müze düşünsel bir etkinliktir. Sadece nesneleri değil, onlarla ilgili yorumları da içerir. Müzenin nesneleri yorumlaması için bilgiye ihtiyacı vardır. Müze bilgiyi nesnelerinden elde eder ve elde ettiği bilgilerle onları tekrar yorumlayarak yeni bilgiler oluşturur. Böylelikle müze hem bilgi toplar, hem de bu bilgiyi yorumlanmış ve açıklığa kavuşturulmuş bir biçimde topluma dağıtır. Müze, barındırdığı bilgilerin topluma dağıtımını çoğunlukla kendi yapısı içinde düzenlediği sergiler ile gerçekleştirir. Böylelikle bilgi, fiziksel olarak var olan nesneler aracılığı ile topluma iletilir.

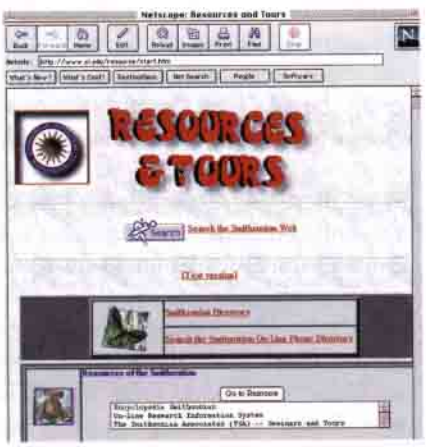
MÜZE, içinde bulunduğu toplumdan ve kültürden ayrı olarak düşünülemez. Nesneleri ile ilgili bilgileri, onları yorumlama şekillerini ve yollarını içinde bulunduğu toplum ve kültürden elde eder. Toplumsal, kültürel ve teknolojik değişimler müzeyi etkiler. Müze değişimleri bünyesine alır ve bilgiyi yorumlaması ile geri yansıtır. Günümüzde, yirminci yüzyılın sonlarına doğru ilerlerken, yaşadığımız dünya bilgisayar teknolojisinde elde edilen gelişmeler yüzünden çeşitli toplumsal ve kültürel değişimler geçirmektedir. Bu yazı, bilgisayar teknolojisinin müze üzerindeki etkilerini anlamayı amaçlamaktadır.

Siberuzay, Sanal ve Güçlendirilmiş Gerçeklik

Siber uzay, en genel anlamı ile , bilgisayar destekli etkileşimli sanal bir ortama verilen addır. Bu terim ilk olarak bir bilim-kurgu yazarı olan William Gibson tarafından *Neuromancer* adlı kitabında kullanılmıştır.

"Siber uzay. Her ülkede milyarlarca kullanıcı tarafından her gün yaşanan uzlaşılmış bir halüsinasyon... İnsanlar tarafından yapılmış her bilgisayar sisteminin bilgi bankalarından elde edilmiş grafik bir canlandırma. Düşünülemez bir karmaşa. Beynin yersizliğinde barınan ışık çizgileri, bilgi yığınları. Tıpkı şehir ışıkları gibi..."

Yukarıdaki alıntıda anlatıldığı gibi, siberuzay, salt dijital bilginin duyumsal bir bütün sağlanabilmek üzere bir araya getirilmesinden oluşur. Böylelikle insan, gerçekte var olmayan bir gerçekler dünyasını yaşayabileceği bir ortamı yaşar. Günümüzde bilgisayar içerisinde yaratılmış bir ortamı, fiziksel bir mekân olarak algılamak ve duyumsamak (ki siberuzayın en önemli özelliğidir) henüz gerçekleştirilmemiştir. Öte yandan başka bir siberuzay özelliği olan bilgisayarlar arası iletişim uzun zamandır kullanılmaktadır. Bilgisayar ortamında dijital bilgiler ile bir "gerçeklik" duyumsaması yaratmak ise 1980'lerden beri araştırılmaktadır. Buna "sanal gerçeklik" denilmektedir.



Smithsonian Enstitüsü'nün internetten ulaşılabilen sergileri.

Sanal gerçeklik, yaşadığımız fiziksel dünyada algıladığımız duyumlardan ayırt edilemeyecek duyumları bilgisayar ortamında elde etmeyi amaçlar. Böylelikle, bilgisayar ortamında tüm duyularla (görme, dokunma, koku alma, işitme ve tad alma) algılanabilen bir dünya yaratılır. Bu dünyanın yaratılması için kullanılan teknoloji görülemezdir ve insan davranışlarına uyarlanmıştır. Bu yolla, sanal gerçekliği deneyen insanların doğal davranmaları sağlanabilmiştir.

Güçlendirilmiş gerçeklik ise neredeyse sanal gerçekliğin tersine döndürülmüş halidir. Güçlendirilmiş gerçeklik, insanların içinde yaşadıkları fiziksel dünyada bilgisayar destekli ortamlar yaratmayı amaçlar. Güçlendirilmiş gerçeklik her nesneye bir bellek sağlayarak nesnelerin insan müdahalesi olmadan çalışabilmelerini sağlar. Televizyonların ya da müzik setlerinin seslerinin, ev sahibi telefonda konuşacağı zaman kendiliğinden kısılması, sabah kalkıldığında kahve makinasının kahveyi ya da çayı hazırlamış olması, hayal gücünü biraz daha çalıştırırsak, buzdolabının alışveriş listesini kendiliğinden hazırlaması, fırının pişirilen yemeğin tarifine uygun hazırlanıp hazırlanmadığını denetlemesi gibi sahnelerin hayatımıza dahil olma-

sı çok da ileri bir tarihte olmayacaktır. Bilgisayar destekli teknolojiler insan etkinliklerinin her alanında kullanılmak üzere hızla geliştirilmektedirler. Müze söz konusu olduğunda, her üç bilgisayar teknolojisi, bu teknolojilerin müze ortamında uygulamaya geçirilmesiyle, her teknolojik yenilik gibi faydalarını ve zararlarını beraberinde getirir.

Müzedeki Bilgisayar Bilgisayardaki Müze

Bu bölümde bilgisayar teknolojisinin müze ortamındaki uygulamaları incelenecektir. Günümüzde örnekleri bulunan bilgisayar destekli uygulamaların yanında, gelecekte gerçekleşmesi olası bir senaryo ve konu ile ilgili bazı kehanetler de bu bölüme dahil edilmiştir. Bu bölümde ele alınacak olan üç örnek şunlardır: Londra'da bulunan Ulusal Müze'deki Sanat Galerisi, Doğa Tarihi Siber Uzay Müzesi'ne gelecekte yapılacak bir ziyaretin senaryosu ve Jeffrey Shaw'ın Sanal Müze'si.

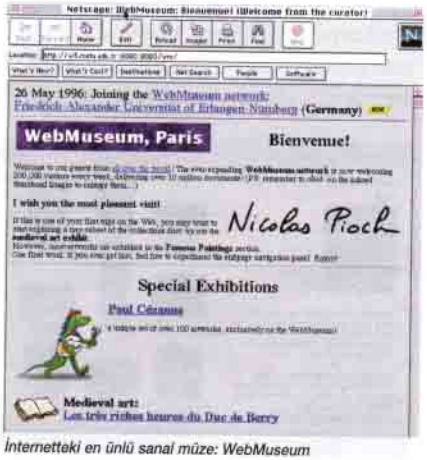
Londra'daki Ulusal Müze koleksiyonunda bulunan 2200 resim, Microsoft'un Sanat Galerisi CD-ROM'una kopyalanmıştır. Sanat Galerisi sadece resimlerin adlarını, temalarını, dönemlerini ve geldikleri yöreleri kapsamaz; aynı zamanda çizim tekniklerini, kompozisyonda kullanılan araçları, renk şemalarını ve ressamlarca kullanılan sembolleri de içerir. Resimlerin yukarıda bahsedilen yönlerini açıklamak için canladırma tekniklerinin kullanıldığı Sanat Galerisi, izleyiciyi Ulusal Müze'yi bir grup sanat tarihçisi ile beraber geziyormuşcasına bilgilendirir.

Sanat Galerisi CD-ROM'u Ulusal Müze'nin Trafalgar Meydanı'nda bulunan yeni yapısında görülebilir. Bu yapıda halka açık, ücretsiz, etkileşimli bir bilgisayar Erken Rönesans koleksiyonunu sergilemek için kullanılmaktadır. Zemin katta bulunan dar ve uzun odada dokunmatik ekranlı on iki Macintosh iş istasyonu vardır. Bu odaya Mikro Galeri denilmektedir. Sergi salonlarını gezmeden önce ziyaretçiler Mikro Galeri'deki bilgisayarlar aracılığıyla bilgi edinme olanağına sahiptirler. Ziyaretçiler aynı zamanda sergilenen bilgisayar baskılarını (reprodüksiyonlarını) da elde edebilirler.



Tate Galerisi'den "Etkileşimli Heykel". "Etkileşimli Heykel", kullanıcının küratör, sanatçı ve sanat tarihçileri tarafından hazırlanmış olan bir dizi görsel-işitsel "makale"yi inceleyebildiği, eğitsel bir çoklu ortamdır. Program içindeki bazı özellikleri kullanarak, ziyaretçi Henry Moore'un stüdyosunu gezebilir, heykelleri farklı bakış açılarından inceleyebilir ve sanatçı ile yapılmış olan kayıtlı röportajları dinleyebilir.

Ulusal Müze 1824'de Londra'da, Ulusal Batı Avrupa Resimleri Koleksiyonu'nu barındırmak amacıyla açılmıştır. Müze, on üçüncü yüzyıldan yirminci yüzyıla uzanan bir tarih çerçevesinde 700'ü aşkın sanatçının 2200 resmini barındırmaktadır. Tüm bu resimler şimdi bir tek CD-ROM'un içerisine kaydedilmiştir. Sanat kitapları ile bilgisayar ekranı arasındaki önemli farklardan biri, bilgisayar canlandırmasının görüntüleri hareket ettirebilme yeteneğidir. Sanat Galerisi CD-ROM'unda bulunan animasyonlardan bazıları: resimlerin renklerini yok etme, resimlere renklerini tekrar yükleme, resimlerin çeşitli yönleri hakkındaki bilgileri yazılı olarak verme, çizgiler ve ızgaralarla resimlerdeki perspektif kuramlarını gösterme ve resimlerin nasıl yapılmış olduğunu resim yüzeyinde bulunan boya tabakalarını sıyırarak gösterme olarak sayılabilir. Böylece ziyaretçi bir Bellini freskinin üzerinde bulunan boya tabakalarını sırasıyla çıkartabilme olanağına kavuşur. Aynı şekilde Goya'nın Wellington Dükü'nün portresini yaparken boyamayı ne sırayla ve ne şekilde yaptığını bilgisayar ekranından izleyebilir.



İnternetteki en ünlü sanal müze: WebMuseum

Mikro Galeri, Ulusal Müze'nin koleksiyonunu beş farklı biçimde yeniden sınıflandırır: Ressamların hayat öyküleri (ressamların isimlerini yükleyerek); tarih atlası (konularının isimlerini yükleyerek); Portre, nü, manzara, vb.), genel referanslar (sanat tarihi veya sanat kuramı ile ilgili anahtar sözcükleri veya terimleri yükleyerek) ve kılavuzlu turlar. Bu sınıflandırmada ayrıca başka seçenekler de bulunmaktadır: kompozisyon, perspektif, yöntem, vb. gibi. Tüm bunların yanında program içerisinde "Bakınız" seçeneği de bulunmaktadır. Bu seçenekle ziyaretçi daha ayrıntılı bilgi edinme olanağına sahip olur. Böylelikle aynı tarihsel dönemin ressamlarına, aynı stilde çalışan ressamlara ya da aynı temayı işleyen resimlere bakmak olasıdır.

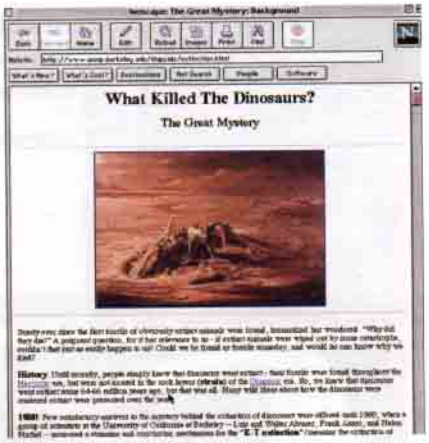
Bu örnek, müze koleksiyonları için alternatif bir bilgi kaynağının bilgisayar yardımı ile nasıl sağlanabileceği hakkında bir öneridir; müze ziyareti deneyimini, bilgisayar ortamında bilgi edinme deneyiminden, deneyimlerin yaşanması için farklı fiziksel mekânlar düzenleyerek, ayırır. Bu tür uygulamalar İnternet'te de yaygın olarak kullanılmaktadır. Örnek olarak Tate Galerisi'nin "Etkileşimli Heykel"i, Smithso-

nian Kurumu'nun "Hazineler"i ve Joe Gillespie/Pixel Yayınları'nın "Bauhaus"u gösterilebilir.

Bilgisayarlar, müze ortamında güçlendirilmiş gerçeklik nesnelerinin kullanımı ile de kendilerini gösterebilirler. Her müze nesnesinin yakınında yer alan, kendi içerisinde kapalı siberuzay kullanımı ile o nesnenin yorumlanması sağlanabilir. Wendy A. Kellogg, John M. Carroll, ve John T. Richards böyle bir müze için Doğa Tarihi Siber Uzay Müzesi adını verdikleri bir senaryo oluşturmuşlar:

Cumartesi ziyaretçi kalabalığı Washington'da bulunan Doğa Tarihi Siber Uzay Müzesi'nde sergilenen *Archaeopteryx*, (ilk kuş) önünde durmaktadır. Ziyaretçilerin çoğu sergiye birkaç dakika bakmakta ve müzeyi gezmeye devam etmektedirler. Ancak birkaç ziyaretçi özel gözlükleri, özel kulaklıkları ve özel eldivenleri ile sergi önünde daha çok zaman harcamaktadır. Charles 10 yaşındadır ve dinozorlara karşı özel bir ilgisi vardır. Müzeyi birçok kez ziyaret etmiş olan Charles, her zaman olduğu gibi öncelikle *Archaeopteryx* sergisine gelmişti. Dinozorların gerçekten soyu tükenmiş sayılması gerekip gerekmediğini merak etmekteydi. Bazı bilim adamlarının *Archaeopteryx*'lerin coelurosaurs adı verilen bir grup dinozordan türediklerine inandıklarının farkında idi; ancak dinozorlara olan yakınlığı Charles'ı onların bu küçük kuş ile soylarını devam ettirmeleri ihtimaline kayıtsız bırakıyordu.

Charles, yaşama alanı siberuzayına girebilmeke için, sergileme mekanında bulunan boş koltuklardan birine oturur. Koltuğunun arka tarafında bulunan bir ekran meraklı ziyaretçilere Charles'in gördüklerini izletmektedir. Siber uzay programına giren Charles, daha önce birçok kereler yapmış olduğu gibi bir anda *Archaeopteryx*'in sanal yaşama alanına girer. Nerede olduğunu anlamak için etrafına bakar ve kuşlardan birinin yakınındaki bir ağacın alçak dallarından birinde oturduğunu görür. Ağaca yaklaşır ve sanal eliyle kuşa dokunur. Kuşa dokunur dokunmaz Charles'in algısı değişir ve etrafını kuşun duyumsamaları ile algılamaya başlar. Gözüne aramakta olduğu colelurosaur ilişir. Ağaçtan aşağıya atlar ve coelurosaur'a doğru koşar. Sanal elini dokundurduğu anda algısı yine değişir ve bu sefer Charles bir dinozora "dönüşür." Kuş yanında durmaktadır.



California Üniversitesi Paleontoloji Müzesi dinozor sergisi

Charles, eğer kuş gerçekten coelurosaur ailesinin bir üyesi ise, her iki hayvan arasındaki benzerlikleri dönüşümlü olarak her iki hayvanın algılarıyla çevreyi yaşayarak hissedebileceğine inanmıştır. Böylelikle Charles yaşam alanı siberuzayında algısal deneyimlerini kuş ve dinozor arasında değiştirerek iki hayvan arasında deneysel bir bağ bulmaya çalışır.

Laura 16 yaşında biyoloji bölümünde okuyan bir lise öğrencisidir. Yaşam biçimlerinin hiyerarşik sınıflandırılması ile ilgili bir dönem ödevi hazırlaması gerekmektedir ve Müze'ye var olan hiyerarşik sınıflandırmayı değiştirecek güncel iki tartışmayı araştırmaya gelmiştir. Prokaryot ve ökaryot siberuzay sergilerini gezmiş olan Laura, halen bitkiler ve hayvanlar olarak ayrıldığı kabul edilen ikili sınıflandırma yerine önerilen farklı tek-hücreli organizmalardan oluşan beşli sınıflandırmayı araştırmıştır.

İkinci bir öneriyi araştırmak üzere *Archaeopteryx* sergisine gelen Laura, bu sefer hem dinozorları hem de kuşları içeren *Dinosaurus* adlı yeni bir sınıfı araştırmaktadır.

Laura, Charles'in yanındaki koltuğa oturur. Yaşama alanı siberuzayına girer ve yakındaki bir ağaçta bir kuş görür. Etrafına baktığında, uzakta başka bir kuş (Charles) ve bir dinozor görür: Charles deneyini gerçekleştirmektedir. Yaura'nın aklında belirli bir soru vardır. Özel eldivenli elleriyle soru sorarmışçasına avuçları düz ve yukarıya dönük olmak suretiyle bir jest yapar. Etrafı aniden sanal insanlarla çevrilir. Bunlar çoğunlukla *Archaeopteryx* ile ilgilenen bilim adamlarıdır. Her bilim adamı veya birkaç bilim adamından oluşan grup, bir karatahtanın önünde durmaktadır. Yaklaşınca karatahta üzerinde yapılmış olan çalışmalar görülür hale gelir.

Laura, *Dinosaurus* önerisinin iki paleontolog, Bakker ve Galton, tarafından yapıldığını bilmektedir. Böylelikle önünde iki insan duran karatahtalara bakmaya başlar. Seçtiği bir karatahtaya yaklaşır ve "*Dinosaurus*" yazısını görür. Karatahtanın önünde durur ve sanal eli ile ona dokunur. Dokunur dokunmaz iki bilim adamının kuşları ve dinozorları aynı sınıfa dahil etme fikirleri üzerinde tartıştıklarını duyar. İkinci bilim adamı sözünü tamamladığı zaman, başka bir bilim adamı görünür ve söze devam eder. Kendini Dr. Ostrom olarak tanıtan bu bilim adamı, *Archaeopteryx* üzerinde yeni tamamlamış olduğu anatomik incelemenin sonucunda önerilen *Dinosaurus* sınıfının kabul edilmesi gerektiğini söyler.

Laura, bilim adamlarının konuşmalarını dinler. Bilim adamlarının tartışmalarının karatahtada göründüğünü fark eder. Tartışmalar ve konuşmalar bittiği zaman Laura sanal çantasını karatahtada yazılmış olanları toplamak üzere açar. Günü bitirdiği zaman Laura, müze gezisi boyunca doldurduğu disketindeki bilgiler ile evine döner.

Bu örnekte müze, fiziksel nesnelerin var olmaları ve bu nesnelerin alansal düzenlemeleriyle sergi oluşturulması anlayışı ile günümüzde alıştığımız müze tanımlamasına uymaktadır. Müze alanı içerisinde yer alan siberuzay ve


Sanal Müze, Jeffrey Shaw.

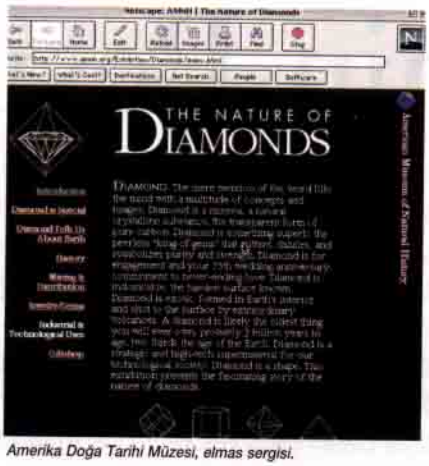


Mikro Galeri. Ulusal Müze, Londra

sanal dünyalar dikkatli bir şekilde ayrıntılandırılan ve denetlenen destekleyici bilgi kaynakları olarak kullanılmaktadır. Bu örnek, gelecekte müzelerde bilgisayar kullanımı için alternatif bir öneridir. Bir başka alternatif olarak siber-müzeler gösterilebilir. Bu alternatifte müze sadece siberuzay içerisinde yaşanan bir mekân haline gelir.

Jeffrey Shaw Avustralyalı bir sanatçıdır. Sanal Müze adlı projesi ile 1990'ların başında oldukça ün kazanmış olan sanatçı, sadece tarihi şehir alanlarının değil, yaşamın ve sanatın günümüzde artan bir şekilde müzeye benzer bir karakter aldığını savunmaktadır. Bu yeterince olgunlaştırılmamış korumacı tavra alternatif olarak Shaw, sanal bir mimarlık ürünü önerir. Sanal Müze üç boyutlu, bilgisayar temelli bir müzedir. Birtakım odalar ve sergi nesnelerinden oluşan müze, fiziksel dünyada, dairesel ve dönerek hareket eden bir platform üzerinde bulunan bir video ekranından, bir bilgisayardan ve ziyaretçinin oturacağı bir koltuktan oluşur. Koltuğa oturan ziyaretçi Sanal Müze içerisindeki hareketlerini etkileşimli olarak denetleyebilmektedir. Müze mimari olarak beş odadan oluşur. Bu odaların hepsi, Avusturya'da bulunan ve sanatçının bu çalışmasını sergileyen Landesmuseum Linz müzesinin mimari bir reprodüksiyonudur. Fiziksel dünyada var olan ve konu edilen çalışmanın izlenebilmesi için içine girilmesi gerekilen müzenin mimarı tasarımını kullanmak yoluyla sanatçı, gerçek ile sanal mekânların biraradalığını göstermeye çalışır. Halen üzerinde çalışılan diğer sanal müzeler ise Jim Rojas'ın ve Danielle Sergent'ın projeleridir.

Müze, ister müze yapısının içerisinde yer alsın, ister müze yapısından ayrı tutulsun, siberuzay uygulamaları için en iyi adaydır. Müze içerisinde bulunan nesneler, dönemin kültürel ortamına uygun olarak oluşmuş yeni anlatılar ve öyküler olarak sergi mekanlarının geleneksel düzenlemeleri ile ziyaretçilere anlatılır. Yeni teknolojilerin kullanımı ile (siberuzay, sanal gerçeklik ve güçlendirilmiş gerçeklik) bu anlatılar ve hikayeler daha etkili ve ilham veren bir şekle dönüştürülebilir. Her iki ortamda da (müze mekanı ve bilgisayar uygulamaları) en temel müze uygulamaları sorunu aynıdır: temsil etme.



Amerika Doğa Tarihi Müzesi, elmas sergisi.

Sonuç

Müze, sergilenen nesneler ile ziyaretçiler arasında yeni sosyal ilişkilerin kurulduğu bir mekândır. Siber uzay, insan organizmasının algısal dünyası ve ona paralel salt dijital bilginin sanal dünyası arasında bir bağ kurmaya çalışır. Bu tanımlamaların ışığında, siber müzenin müze nesneleri ile farklı bir sosyal etkileşim ortamı yaratacağı söylenebilir.

Siber uzayın, eğer gelecekte gerçekleşip kullanılmaya başlanırsa, insanların dünyaya bakışlarını farklılaştıracağı düşünülebilir. "Gerçek", "zaman", "yaşam", "ölüm" gibi kavramların dünya görüşünün değişmesine koşut olarak farklılaşacağı açıktır. Paul Virilio'nun belirttiği gibi "Gerçek, bir eldiven gibi ters yüz edilebilir." "Gerçek geçici bir uzlaşımdır." "Gerçek hiçbir zaman verilmez," der Virilio, "edinilir, toplumların gelişmeleri ile oluşur." Gelecekte siberuzayın dünyanın "gerçeği haline gelmesini kehanet etmemek için hiçbir sebep yoktur. Bu yeni "gerçeklikte" insan kimlikleri dramatik bir şekilde farklılaşacaktır. Büyük bir olasılıkla bir insana ait birçok kimlik bulunacaktır ve kişi kendini nasıl temsil etmek istiyorsa ona uygun olan kimliğine bürünecektir. Bu temsiller dünyasında, yapay zeka, insan-ötesi veya "cyborg" farklılaşmalarını anlamak oldukça güçleşeceği gibi güvenilir ve önem taşıyan bilgileri ayırt etmek de güçleşecektir.

Müze bilgiyi hem kullanır hem de üretir. Bu bir bilgi alıp-verme ve üretme sürecidir. Bilgi, herhangi bir kültür veya doğa nesnesinin yapılmış olduğu zaman ile algılandığı zaman arasındaki yorumlardan elde edilen herşeydir. Edinilen tüm yorumlar, müzede, sergilemeden mekansal düzenlemeye ve hatta mimari tavra kadar kendini gösterir ve ziyaretçiye ulaşır. Bu bilgi üretme süreci siberuzay ortamı içerisinde düşünüldüğünde, kullanılan bilgilerin güvenilirliği önemli bir sorun olarak karşımıza çıkar. Bu sorunun nedenlerinden biri siberuzayın bir hiçlik ortamı olmasıdır, çünkü sanal dünyaların yaratıcıları siberuzayın içerisinde bulunmazlar. Diğer bir sebep, siberuzayın kurumsal yaratıcıları siberuzayın içerisinde bulunmazlar. Diğer bir sebep, siberuzayın kurumsal olarak yüklenmiş ve kişisel olarak değiştirilmiş bilgi kümeleri arasında kolayca ayrım yapılamayan kolektif bir ortam olmasıdır. Daha da düşünülürse, henüz bilgisayarların "yapay zekâlar" olarak mı, yoksa "zeka güçlendiricileri" olarak mı gelişeceklerini bilmediğimiz günümüzde, bilgisayarların kendilerine yetebilen yaratıcılar mı, yoksa yaratıcı insanların kullanacakları birer araç mı olacakları da bilinmemektedir. Her iki halde de, siberuzayda müze nesnelerini kullanarak kimin tarih yazacağı önemli bir soru olarak karşımıza çıkar.

Sanal müzelerde tarihi temsil etme yetkisini elinde bulunduran kimse, sadece ziyaretçilerin kendi kimliklerini oluşturmalarını şekillendirmekle kalmayacak, aynı zamanda onları gözlemleme ve gözetim altında tutma gücüne de sahip olacaktır. Bu yolla, müze ziyareti deneyimi saklanmışı bulmak veya bilinmeyeni keşfetmek özelliklerini yitirmiş olacaktır. Bu tamamıyla denetlenilen ortamın yanında şans eseri olayların, tasarımlanmamış ya da tasarlanması olanaksız şeylerin olması elbette beklenebilir. Her teknolojik buluş toplumu ve toplumun kültürünü tekrar şekillendirir. Basitçe birşeylerin eklenmesi veya çıkarılması olarak değil, herşeyi değiştirerek bu şekillendirmeye sebep olur. Her buluş gibi, bilgisayar teknolojisindeki buluşlar da dünyayı ve dünyanın nasıl algılandığını etkilemektedirler.

Siber uzayın hem yararları hem de zararları vardır. Siber uzayın müze anlayışını ve tanımlamasını tam olarak nasıl farklılaştıracağını bilemeyiz; ancak müze, insanlığın materyal ve düşünsel mirasını koruyan ve açığa çıkaran etkili bir kurum olmaya devam edecektir. Müze, her zaman, insanların global bilgi üretiminin barındırıldığı bir dünya olacaktır, geçmişten günümüze, günümüzden geleceğe.

Nilgün Camgöz
Bilkent Üniversitesi, Güzel Sanatlar İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü

Maddenin Peşinde

Madde ve davranışı hakkındaki ilk fikirler, Tales, Empedokles, Aristoteles gibi Eski Yunan düşünürlerince ortaya atıldı ve yüzyıllarca pek az değişime uğradı. Fakat 16. ve 17. yüzyılda Avrupa'daki "doğa felsefecileri" madde hakkındaki eski teorileri yeniden gözden geçirdiler. Maddenin davranışı ile ilgili deneyler ve incelemeler sonucu ortaya çıkan daha yeni fikirler öne sürdüler ve yeni keşfedilmiş mikroskop ve teleskoplar yardımıyla daha yakından bakarak maddeyi çözümlemeye çalıştılar. Ölçümlerin giderek daha hassas hale gelmesiyle ortaya çıkan keşif haberleri de makaleler yoluyla her yana dağıldı ve bu bilimsel bir devrimin başlangıcı oldu.





Kum saati, bilim adamlarının, cisimlerin ne kadar hızla düştüğünü ya da kimyasal tepkimelerin ne kadar zaman aldığını belirlemek için kullandıkları basit bir aletti.

Laboratuvarda çalışma

17. yüzyıldaki bir laboratuvarı gösteren yukarıdaki şekilde, doğa felsefecilerinin madde üzerine yaptıkları araştırmalar resmedilmiş.





Ölçüm İşaretlemeleri

Bilimsel incelemeler sıklıkla bir sıvının tam miktarını ölçmeye yöneliktir. Şekilde görülen uzun ölçüm şişesinin bu amaç için kullanılan işaretli ölçekleri varken, yanındaki özel kütleçekim şişesinin yalnızca tek bir işaretlemesi vardır. İçindeki sıvının ağırlığı ölçüldüğünde yoğunluğu da hesaplanabilir.

Küçük Mucize

1500'lerin ortalarında, mikroskoplar çok küçüklerin dünyasının kapılarını açtı. 1650'lerin ortalarında, Anton van Leeuwenhoek, bir su birikintisinin tek bir damlasında 8 milyon kadar minik bitki ve hayvancıklar olarak tanımladığı "animalcule" olduğunu buldu. Şekilde 1728 yılından Edmund Culpeper tarafından yapılmış olan daha hassas bir mikroskop görülüyor. Bu mikroskop, alt tarafında görüldüğü gibi eğimli bir aynaya sahiptir ve bu ayna, üst kısımda bulunan cam üzerine yerleştirilmiş örneğe ışık yansıtmakta kullanılır.

Kesinlik Derecesi

Bilim adamları maddeye daha yakından baktıklarında, gördüklerinden daha kesin ölçme yollarına gereksinim duydular. Sıcaklıktaki değişimleri ölçmeye yarayan termometrenin yandaki örneği, 18. yüzyılda Italya'nın Florence kentinde yapılmış. Bu düzenekte, alt kısımdaki cam bölmeye konulan alkol, ısıtıldıkça genişler ve üzerinde eşit aralıklarla işaretlenmiş noktaları bulunan bir spiral tüpün içine dolar.

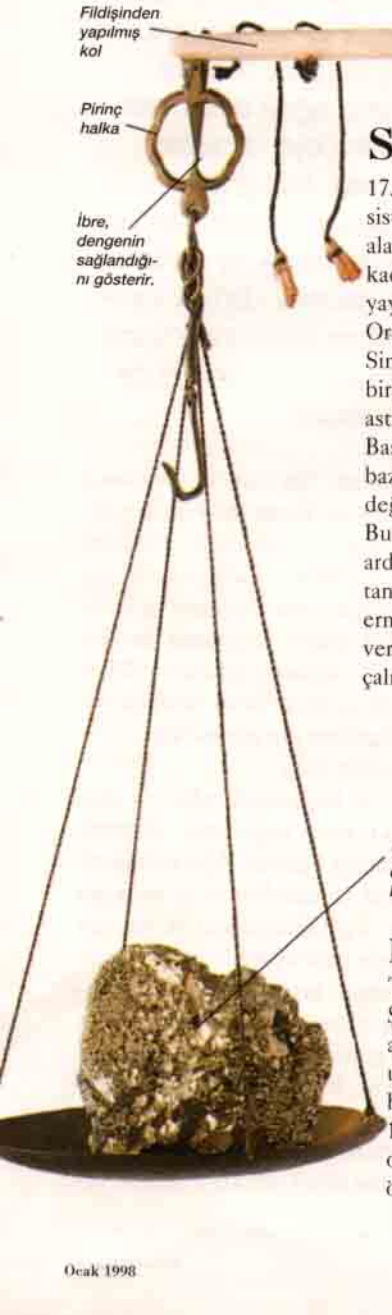






Bilimsel İlerlemeler

İngiliz filozof Francis Bacon (1561-1626), İnsanlığın refahının yeni bilimle artacağını umuyordu. Onun "Yeni Atlantis" isimli ideal toplum hayali ya da ütopyası, bilimsel araştırmaların sonuçlarını endüstrinin gelişmesine kanalize eden bilim adamlarının yönettiği bir devleti anlatmaktaydı.



Simya

17. yüzyıldaki bilimsel devrim öncesi sistematik madde çalışmalarına en yakın alan simya idi. Simya M.Ö. 2. yüzyıla kadar Mısır, Çin ve Hindistan'da oldukça yaygındı. Sonunda bu salgın Ortadoğu'dan Avrupa'ya da ulaştı. Simyacılar, boya ve metal ustalarından birçok elbecerisi öğrendiler ve astrologlardan çeşitli fikirler edindiler. Başarılı olmamakla birlikte, kurşun gibi bazı metalleri altın ya da gümüş gibi değerli metallere dönüştürmeye çalıştılar. Bu işlemler dizisi metali "öldürme" ve ardından "yeniden canlandırma" olarak tanımlanıyordu. Simyacılar ayrıca, sona ermeyecek bir yaşamın gizlerini onlara verecek olan hayat iksirini de yapmaya çalışmışlardı.



Altın Arama

Simyacılar, altın üretme çabaları için her tür bilimsel aleti ve kimyasal işlemi denemişlerdi. Yukarıdaki laboratuvar görüntüsünü 19. yüzyılda bir ressam hayalinde canlandırarak çizmiş.





Saf Madde

Damıtma şişeleri (Curcubit) ve imbikler (alembic) sıvıları saflaştırmak için simyacılar tarafından kullanılırdı. Damıtma şişesi, ısıtıldığında içindeki su yükselir ve sonra şişe soğutularak yoğunlaştırılırdı. Bu saf sıvı daha sonra imbikten damlatılarak toplanırdı.

Dengede Kalma

Teraziler, en temel ölçüm aletlerinden biridir. Şekildeki Çin yapımı terazinin sağ tarafındaki ağırlık, kefedeki nesne ile dengelenene kadar uzun kol boyunca hareket ettirilir. Bu yöntem, hızlı, kullanışlı ve oldukça hassastır. Bu teraziler, 17. yüzyılda kimyacılar bir kimyasal reaksiyonda ortaya çıkan malzemelerin ağırlığını hassas olarak ölçene değin pek önemli sayılmamışlardı.



Cooper, C., Matter, The Science Museum, Londra 1992

Çeviri: İlhami Buğdaycı

Şiddetli Ağrıya Cerrahi Bir Yaklaşım

Ağrıyı Güçsüz Bırakmak



Tıbbın babası olarak kabul edilen Hippocrates, yüzyıllarca önce "Ağrı dindirme Tanrı sanatıdır." demiştir. Bu sözlerle vurgulanmak istenen düşünce şudur: Ağrıyı dindirenlerin Tanrısal bir işlevi vardır. Bilim adamlarıysa, bilimsel yaklaşımlarla ağrıyı dindirmek için yüzyıllar boyu uğraşlar verdiler; ama, bu uğraşı verirken onların amacı, ilahi bir gücü ele geçirmek ya da ilahi bir sanat yapmak değildi; insanı çaresizliklerin kıskacında bunaltan bu soruna, ağrı sorununa çözüm bulmaktı.

AĞRI, insan organizmasının önemli bir koruyucu işlevidir. Organizmanın içinde olan birtakım değişiklikler, organizmaya dışarıdan yöneltilen belli bazı etkiler ağrı ile haber verilir. Ağrı bir uyarı sistemidir ve bu sistem olmadan, insanın varlığını ve sağlığını, sürdürmesi olanaksızdır. Peki, bu koruyucu işlev neden birtakım tıbbi ya da cerrahi işlemlerle giderilmeye çalışılıyor? Bu sorunun yanıtı kısaca şudur: Cerrahi işleme konu olan ağrı, süreğen (kronik) ağrıdır; ayrıca bu süreğenliğin yanında ağrının diğer yöntemlerle giderilmediği durumlarda cerrahi söz konusu olur. Kaldı ki, cerrahi yöntemler insan vücudunda oluşan ağrıların az bir bölümü için kullanılır. Örneğin, sinirlerin tahrişi ile oluşan ağrıların sürekli var olduğu durumlarda cerrahi kullanılabilir (nevralji). Bunlar dayanılmaz ağrılardır. Yine kanserli bir hastanın ağrısının giderilmesi, hasta için bir bakıma dünyayı ona bağışlamayla eşdeğerdir. İşte ağrı cerrahisi, bu dindirilemez ağrı tiplerinde kullanılan bir cerrahi uygulamalar grubudur ve genellikle üç temel yöntemle uygulanır.

Ağrı cerrahisinde ilk yöntem, cerrahi kesilerle veya iğne ve elektrot sistemleri ile ağrıyı taşıyan yolları harap etme temeline dayanır. Ağrıyı taşıyan yol, çevre sinirlerle başlar, sonra bu sinirler omuriliğe girer ve omurilikten özel demetler halinde beyne ulaşır. İşte bu sistem, herhangi bir yerinden harap edildiğinde, ağrı duyusu beyne ulaşamaz. Dolayısıyla, hasta ağrıyı duymaz. Ağrıyı taşıyan yolların harabiyeti zamanımıza kadar cerrahi kesilerle yapılmaktaydı. Bu uygulama dünya genelinde 1964'ten sonra iğne ve elektrotlar aracılığıyla yapıldı. Bu tarihten önceleri, ağrı taşıyan yolu önce tespit etmek ve sonra bu yolu bir yerinden kesmek gerekirken, 1964'ten sonra ağrıyı taşıyan yollara; omurilikte, beyin sapında hatta beyinde iğne ve elektrotlarla ulaşıp, buralarda harabiyet yapmak, böylece ağrının naklini engellemek ve dolayısıyla süreğen, ortadan kaldırılamayan ağrıları tedavi etmek mümkün oldu.

1974'ten başlayarak ağrı cerrahisinde iki yeni uygulama yöntemi yaygınlaşmaya başladı. Ağrı cerrahisinin bu yeni yöntemlerine ya da başta belirtilen üç yöntemden ikincisine stimülasyon yani uyarma adı veriliyor. Burada, ağrıyı taşıyan sistem herhangi bir biçimde uyarılarla oyalanıyor. Uyarma genellikle elektrik enerjisi ile yapılıyor. Bu yöntemde sinir sisteminin belirli bölgelerine elektrotlar aracılığıyla bir bataryadan ya da bir pil sisteminden uyarı (elektrik akımı) ve-

riliyor. Böylece ağrı denetim altına alınabiliyor.

Üçüncü yöntemde ise, ağrıyı ortadan kaldırabilmek için, narkotik ilaçlar, özellikle de morfin, hastanın sinir sisteminin belli bölgelerine, bir pompa sistemi ile veriliyor. Bu sistem yardımıyla, daha düşük doz ağrıkesici ile daha uzun süreli ve daha etkin ağrı kontrolü mümkün olabiliyor. Bu yöntemle gelecekte ağrıyı kontrol edecek, salgıları olan dokular da sinir sisteminin belli bölgelerine nakledilebilecek. Bu yönteme implantasyon deniyor.

İğne ve elektrot sistemleriyle yapılan uygulamalar sakatlık gibi riskleri taşıdığı için stimülasyon ve implantasyon ağrı cerrahisinde giderek ön plana çıkmaya başladı. Aslında, bu öne çıkışın temelinde bir başka etken, daha da etkili oldu. Stimülasyon ve implantasyon belli firmalar tarafından üretilen, sarf malzemesi nitelikli, ama pahalı cihazlardı. Üstelik bu cihazlar dünyada önemli bir pazar oluşturuyordu. Bu pazarı elinde bulunduranlar yoğun promosyonlar ile bu yöntemleri yaygınlaştırdılar. Örneğin, konuyla ilgili bilgiler hekimlere kolaylıkla ulaştırılıyor, bu yöntemlerle ilgili kongrelere fazla miktarda parasal açıdan destek veriliyor, bu yöntemlerle uğraşan hekimlerin araştırmalarına büyük ölçüde gerekli kaynaklar sağlanıyordu. Doğal olarak, bu durumda dünya genelinde destrüktif ağrı cerrahisi belli bir duraklama devrine girdi. Buna karşın kimi bilimadamları, bu yöntemi kullanmayı sürdürdüler. Bu bilim adamlarından birisi de Prof. Dr. Yücel Kanpolat'tı.

Dr. Kanpolat, uzun süre uğraş verdiği destrüktif ağrı cerrahisindeki deneysel ve klinik çalışmalarında devamlılığı sürdürmüştür. Doğal olarak bu devamlılık sayesinde belli üstünlüklere de sahip olmuştur.

Yücel Kanpolat'a göre, eski tekniklerle yapılan destrüktif ağrı cerrahisinin komplikasyon riski fazla. Çünkü, geçmişte, uygulama yapılırken röntgen ışınları ile görüntüleme kullanılmaktaydı. Ancak röntgen ışınları ile görüntüleme harap edilmesi planlanan sinir sistemi bölümlerini (omurilik, beyin sapı) yapısal (morfolojik) olarak göstermeye yeterli değildi. Cerrah yöntemi uygularken iğnelerle hedef noktaya ulaşıyor sonra elektrotları bu noktaya konumluyor, radyofrekans jenaratöründen alınan elektrik akımıyla omurilikte milimetrik duyarlıkta harabiyet yapıyor ve ağrıyı denetleyebiliyordu. Ama, röntgen ışınları dokuyu değil, dokunun çevresindeki yapıları gösteriyor, hedef alınan omurilik dokusunu direkt olarak göstermiyordu. 1974'te bilgisayarlı beyin tomografisi bulundu ve geliştirildi. Böylece, bilgisayarlı tomografi eşliğinde beyinde bu tür uygulamalar yapılmaya başlandı. Peki, bilgisayarlı tomografi eşliğinde destrüktif ağrı cerrahisi omurilikte ve beyin sapında uygulanabilir miydi?

Prof. Kanpolat işte bu yönüyle konuya başkalarından farklı yaklaşıyordu ve 1986'dan sonra konuyu bu yönüyle araştırdı. Omurilikten geçen ağrı yollarında harabiyet yapmaya dayanan özel bir uygulama için bilgisayarlı tomografiyi başarıyla kullandı ve çalışmasını 1987 yılında Barcelona'daki Avrupa Beyin Cerrahisi Kongresi'nde bildiri olarak sundu. Bu çalışması sonraki yıllarda yayımlandı ve olumlu yankılar uyandırdı.

Bu konuda Yücel Kanpolat şöyle diyor: "1980'li yıllarda, bilgisayarlı tomografinin rehberliğindeki uygulamaları geliştirmek pek kolay olmadı. Bilgisayarlı tomografi çok istenen bir tanı aracıydı; ancak her fakülte hastanesinde bulunmuyordu, var olduğu bazı yerlerde de kullanım dışıydı. Örneğin, bizim fakültemizdeki bilgisayarlı tomografi cihazı bozuktu. Ama bizler, bilgisayarlı tomografi eşliğinde ağrı cerrahisinin yapılıp yapılmayacağını, en azından denemek istiyorduk ve denedik de. Hastalarımızdan biri, bacaklarında ve alt karın bölgesinde şiddetli ağrıları olan bir kanser hastasıydı ve bu uygulamadan sonra hastanın ağrıları geçti. Ama burada vurgulanması gereken bir nokta var. O da şu: Bizler zaten destrüktif uygulamaları yapmada epeyce deneyim kazanmıştık; ama, en önemlisi, bilgisayarlı tomografinin bu sistemle uyum sağla-



Bilgisayarlı tomografi rehberliğinde Kanpolat İğne-Elektrot Sisteminin omurilikte ağrı taşıyan sistem içinde konumlanması (solda). Sırtüstü yatar pozisyonda iğnenin bir ve ikinci boyun omurları arasından omurilikte uygulama yapmak üzere konumlanması (sağda).

yıp sağlamayacağını araştırıyorduk. Bu araştırmalarımız sırasında, uygulamalarımızı ameliyathanede değil, radyoloji bölümünde gerçekleştiriyorduk. Bunu yaparken hastanın hiçbir yerini kesmiyor, sadece iğne ve elektrotlarla çalışıyorduk. Bu durum radyoloji bölümünü kullanabilmemizin en önemli avantajıydı."

Prof. Kanpolat ekibiyle birlikte, daha sonraki yıllarda kordotomi ameliyatını da gerçekleştirir. Kordotomi, omurilikte ağrıyı taşıyan yolu iğne elektrot sistemi ile harap etme esasına dayanan bir başka operasyondur. Bu uygulama sonunda hastanın vücudunun yarısı ağrısız hale gelir. Kordotomi ameliyatından elde edilen veriler de Dr. Kanpolat'ın araştırmalarına katılır ve konuyla ilgili hazırladığı bildiriyi Budapeşte'de bir kongrede sunar ve sonrada yayımlar.

Kordotomi ameliyatından sonra, baş, boyun ve yüz ağrılarını geçirmek için trigeminal traktotomi uygulaması da gerçekleştirilir. Sonuçta bilgisayarlı tomografi ile iğne elektrot sistemi başarıyla kullanılmış ve klasik sistemde görülemeyen hedef noktalar, bu sistemle görülebilir hale dönüşmüştür. Artık cerrahlar uygulama sırasında iğne elektrot sisteminin omuriliğe batıp batmadığını, omurilikle bir itilme torsiyon yani burulma var mı, görebiliyorlardı. Bu sistem aktif olarak, ameliyatı yönlendiren bir rehberlik sistemiydi ve bu sayede bu ameliyatlardaki ölüm ve sakatlık riski büyük ölçüde ortadan kalkmıştı.

Dr. Kanpolat, kordotomi, santral kord lezyonu ve trigeminal traktotomi ameliyatlarının adeta çöpe atıldığı bir dönemde, bu uygulamaların ağrı cerrahisinde bir yeri olduğunu ve daha da önemlisi diğer yöntemlere göre daha etkili, bilgisayarlı tomografi ile de çok daha güvenli olduğunu göstermişti. Bütün bunlar, Kanpolat'ın evrensel bilime ve insan sağlığına yaptığı katkılardır. Örneğin, tedavi edilemez kanser ağrıları tüm dünyanın sorunudur. Bu hastalara, ağrı cerrahisinin diğer yöntemleri uygulandığında, hastalar binlerce dolara varan, epey yüklü paraları ödemek zorunda kalmaktadırlar. Kanpolat'ın önerdiği yöntemde ise, hastaların ameliyattan sonra ilaca, hastahaneye, doktora ve sisteme bağımlılığı çok az olmaktadır. Kanser hastalarının itilip kakılmaya, o klinikten bu kliniğe, o servisten bu servise, o tetkikten bu tetkike koşturmaya tahammülleri yoktur. Oysa, bu hastalar ülkemiz de dahil olmak üzere birçok ülkede bu durumlarla karşı karşıyadır. Bunun önüne geçmek gerekir.

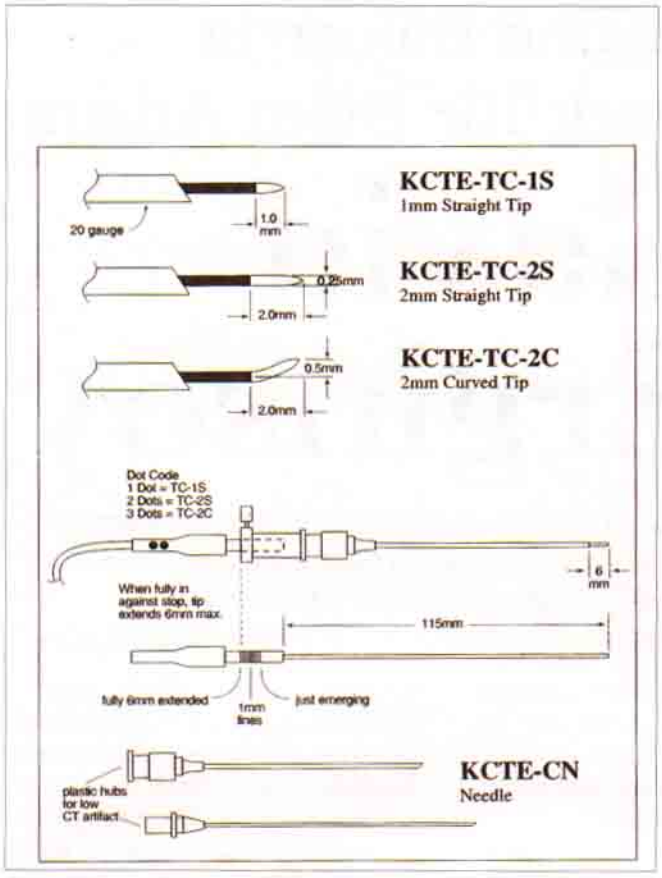


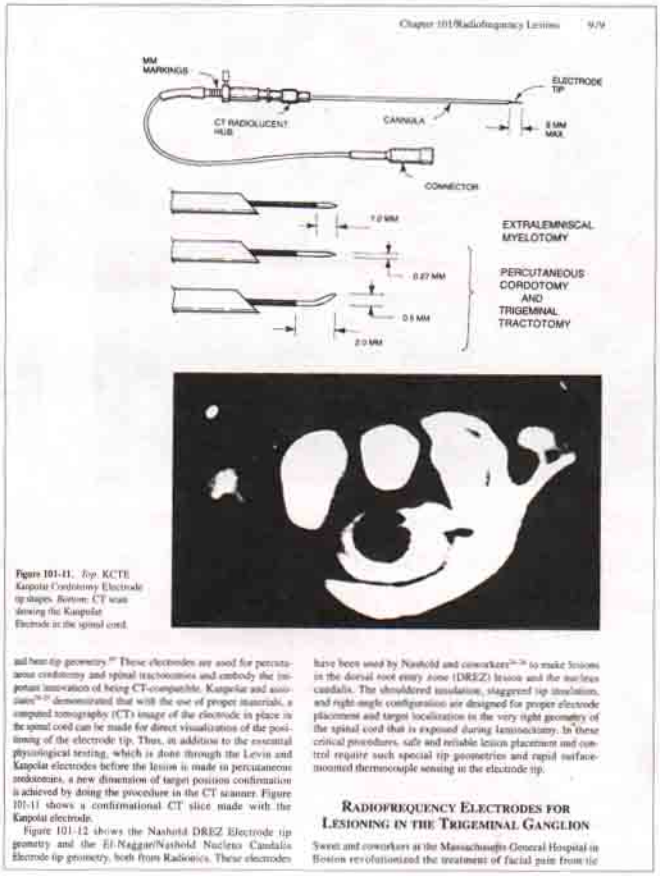
Descartes'in 1664 yılında ortaya attığı ağrı yolu kavramına göre, ağrı uyarısının oluştuğu yüzeyle, beyinde ağrının alındığı yer arasında doğrudan bir bağlantı oluşur.

Yücel Kanpolat uyguladığı yöntemleri, daha doğrusu yaptığı bir işlemi ayrıntılarıyla şöyle anlatıyor: "Bu yöntemlerde ölüm ve sakatlık riski minimaldir. Çünkü, bilgisayarlı tomografi altında harabiyet yapılan omurilik dokusunu kesit olarak görebiliyorsunuz ve böylece sadece ağrılı alana ait lifler zedeleniyor. Bu durumda omurilikte daha küçük bir alanda harabiyet oluyor ve hastanın ağrılı bölgesindeki ağrı duyusu ortadan kalkıyor. Kullandığımız radyofrekans jenaratöründen elde edilen enerji, iğne elektrot yardımıyla dokunun içerisine girildikten sonra hangi sistemin içinde olduğunu impedansmetre adı verilen direnç ölçen bir sistemle saptayabiliyorsunuz. Omuriliğin içine iğne battı mı yoksa batmadı mı; iğne omurilik etrafındaki sıvının içinde mi, bunları da biliyor cerrah. Ayrıca, hedef alınan yere iğne elektrot sistemiyle ulaşıldığında, kaba bir morfoloji görülüyor. Yani o bölgenin yapısını görüyorsunuz. Lateral spino talamik traktus denilen ağrıyı taşıyan sistem omuriliğin ön yan bölümündedir. Bu bölgeyi görebiliyorsunuz. Bu bölgeye iğne elektrot sistemi ile yaklaşılıyor ve sistem bu bölgeye konumlanıyor. Ama bu konumlama harabiyet yapmak için yeterli olmadığından, burada bir sistem daha devreye girer ve bölgenin fonksiyonunu gösterir. Bu sırada hasta uyanıktır, sizinle konuşabilir, ne yaptığınızı bilir. Elektriksel uyarı yapılır. Her yapılan uyarıda içinde bulunulan lif demetinin işlevleriyle ilgili yanıt alınır. Eğer hareket liflerinin içinde bulunuyorsanız hastanın kolunda, bacağında hareket görülür; duyu liflerinin içinde bulunuluyorsa hasta duyusal cevaplar verir. Örneğin, uyarıda hasta kolları ve gövdesinde uyuşmalar olduğunu söylüyorsa, cerrahlar ağrı taşıyan liflerin içinde olduklarını anlarlar. Bu evreden sonra kontrollü olarak harabiyet yapılmaya başlanır.

Harabiyet sonrası hasta, vücudunun üstünden başlayarak gövde kısmının ağrıyı duymadığını söyler. Bu da sınanıp ölçülür. Hasta ağrıyı duymuyor, fakat dokunduğunuzu hissediyordur. Sonra lezyon (harabiyet) biraz daha artırılır. Bunda da amaç, küçük lezyondan sonra ağrının nüksetme olasılığını ortadan kaldırmaktır. Ancak, harabiyet çok fazla yapılırsa bu defa da başka yerlere zarar verebilme durumu ortaya çıkabilir. Bu nedenle sürekli test yapılır. Yani tam anlamıyla tamamlanmış bir sistem. Bu sistemin içinde görüntü, elektrofizyolojik parametreler, direnç ölçme ve uyarı yaparak cevap alma var. Bu uyarılardan sonra artık cerrah hedef aldığı yerde olduğuna emin olur ve harabiyet yapar. Tabi bu kontrollü bir harabiyettir. Harabiyet sırasında ve sonrasında hastanın fonksiyonları hep yoklanır."

Meslek ahlâkına önem veren hekimler üzerinde çalıştıkları konularla ilgili yayımlanan olay yaratacak haberleri çok sakıncalı bulurlar. Yücel Kanpolat da aynı görüşte. En çekindiği ise "kanser ağrılarına son" gibi bir cümlenin onun çalışma alanına yansıtılması. Çünkü, o asla "kanser ağrılarına kesin çözüm buldum" demiyor. Bu konuda şunları söylüyor: Dünyada, yaklaşık olarak, gelişmiş ülkelerde % 20, az gelişmiş ülkelerde de % 10 oranında ölüm nedeni kanser. Yani dünya popülasyonunun % 10-20'si kanserden ölüyor. Kanserin başlangıcında, kanser türlerine göre yaklaşık % 10-30 arasında değişen bir bölüm hasta ağrıdan şikâyetçi. Ama, kanserin son döneminde hastaların % 90'ı ağrı çekiyor. Ancak, bu % 90'nın % 20'sinin ağrısı mevcut tedavi yöntemleri ile, ilaçlarla giderilemiyor. İş-





Text Book of Stereotactic and Functional Neurosurgery kitabında Kanpolat Elektrod Sistemini anlatan bölümden bir sayfa. Bu kitap, dünyada özellikle fonsiyonel nöroşiruji alanında temel başvuru kaynağıdır (sağda).

te bu hastalara ağrı cerrahisi gerekli. Ağrı cerrahisinin iğne elektrot yöntemi bu hastaların hepsine uygulanamıyor. Ama, önemli bir grup bu yöntemle tedavi edilebilme şansına sahip. Örneğin, tek taraflı kanser ağrılarında kordotomi başarı ve güvenle kullanılabiliyor. Yine visseral kanser ağrıları, yani iç organlarda olan kanser ağrılarından, batında olanlarında bu uygulama iki taraflı yapılabiliyor. Birer hafta arayla, omurilikten merkez bölgede lezyon yapma esasına dayanan bir uygulama yapılabiliyor. Yine bir başka grup hastada, yüz ve kafa kaidesi ağrıyan hastalara da traktotomi uygulaması ile yardımcı olunuyor..

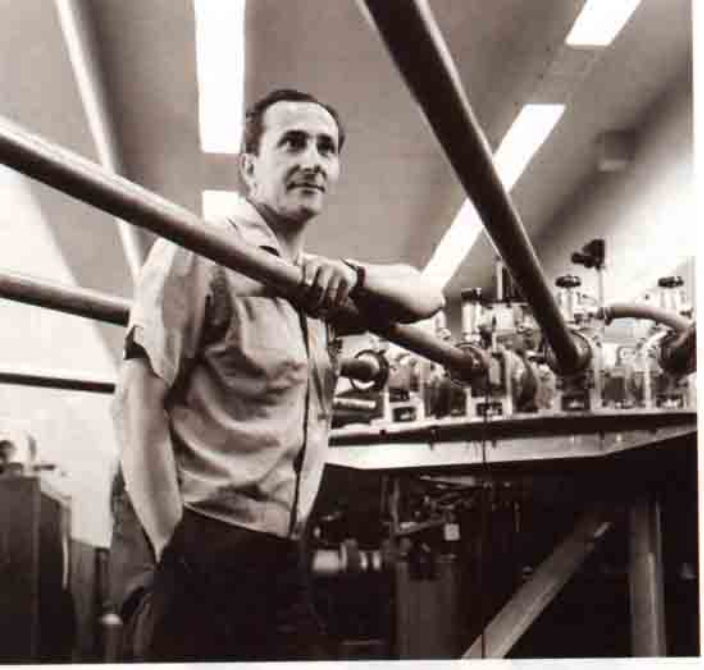
Kanpolat CT İğne, Elektrot Sistemi

Yücel Kanpolat, bu uygulama ve çalışmalarını sürdürürken, özellikle kullandığı elektrot sisteminde bazı sorunlarla karşılaşır. Örneğin kullandığı sistemde metal kısım epeyce fazla olduğundan, aşırı ölçüde metal bilgisayarlı tomografi cihazı içinde istenmeyen yansımalar yapar. Ayrıca, kullanılan elektrotların uç kısımları düzdür. Oysa elektrot ucunun belli alanlara ulaşmada kolaylık sağlaması uç kısmının kıvrık olması ile mümkündür. Ayrıca, kullanılan iğneler uygulama sırasında beyin-omurilik sıvısı kaybına yol açmaktadır. Bu durum hastada şiddetli başağrılarına sebep olmaktadır. Bir de bu hastalar kanser hastasıysa, daha da fazla sıkıntı yaratmaktadır. İğnelerin üzerinde ne kadar battığını gösteren bir işaret de bulunmamaktadır. Böyle olunca cerrah, uygulama sırasında omuriliği delip geçebilir. Bütün bu sorunların giderilmesi gerekiyordu.

Dr. Kanpolat, ağrı cerrahisinde yaptığı uzun soluklu çalışmalar sonucunda saptadığı sorunların çözümüne yönelik bir sistem önerisi hazırlar. Sistem üreticilerinin başında MIT'nın (Massachusets Institute of Technology) fizik bölümü direktörlüğünü yapmış bir öğretim üyesi bulunmaktadır. Zaten bu radyo frekans sisteminin mucidi de, bu profesörün babasıdır. 1993 yılında bu kişilerle görüşülür, sorunlar aktarılır ve Yücel Kanpolat bu konuda bir konferans vermek üzere Harvard'a davet edilir. Konferansta, mevcut olan elektrot sisteminin değiştirilmesinin neden gerektiğini, önerilerini de sunarak anlatır. Sonuçta firma, bu öneriler doğrultusunda bir kit yapar ve "Kanpolat İğne ve Elektrot Sistemi" olarak piyasaya çıkarılır. Kanpolat, bu yeni kit için de süreç içerisinde yeni yeni öneriler getirir. Bu önerileri de dikkate alan firma, modifikasyonlarla 1995 yılının sonunda Kanpolat kitini yenileyip tekrar piyasaya sürer ve kit bir ticari ürün olarak dünyanın her yanında kullanılmaya başlanır.

Dr.Kanpolat'ın bilimsel programı tedaviyle sınırlı değil. O, yılda 10'un üzerinde uluslararası bilimsel toplantıya konuşmacı olarak davet edilmekte; yurt dışından gelen hekimleri eğitmektedir. A.Ü. Nöroşirüjü Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak Türk hekim ve hekim adaylarını da eğiten Dr. Kanpolat, Türkiye Bilimler Akademisi üyesidir.

Gülgun Akbaba



Yaşama Bakışıyla Örnek Bir Bilim Adamı

Cavid Erginsoy

Üstün bilim adamı kişiliği ve derin yurtseverliği yanında, çoğu bilim adamında rastlanmayan, evrensel kültüre, sanata, özellikle edebiyata olan ilgisi, toplumsal yapılara ve yaşam biçimlerine olan merakıyla, geniş ufuklu aydın bir insandı Cavid Erginsoy. Onu 1967 yılında, daha kırk üç yaşındayken yitirdiğimizde, o güne kadar yaptıkları yapmak istediklerinin ancak küçük bir bölümünü oluşturuyordu.

O akşamın da öncekilerden pek farkı yoktu onlar için. Çünkü, son yıllarda sık görüşüyor olmasalar da dostlukları yıllar öncesine uzanıyordu. Belki de bu dostluğu oluşturan, yaşamı algılayışlarındaki benzerlikti. Bilime olan inançları onları bir araya getirmekle kalmamış, idealist olduğu kadar neredeyse özdeş mütevazı bir yaşamı da farklı yerlerde sürdürmelerini sağlamıştı.

Kararlaştırılan saatte hemen herkes oradaydı. Akşam yemeğine oturulmadan belki eski günler anılıyor, belki günün gelişmeleri konuşuluyordu. Bunu bilmiyoruz. Ama bildiğimiz bir şey varsa, o da mütevazı görünüşlerine karşın, aslında pek de sıradan insanlar olmayışlarıydı bu insanların. Çünkü bunlar, genç Türkiye Cumhuriyeti'nin bağımsızlık mücadelesinin askeri ve politik başarısının ardından, bugün bile sürmekte olan bilimsel mücadelesini kendi alanlarında, yani temel bilimlerde başarıyla sürdüren insanlardı.

Bir araya geldikleri böylesi toplantılarda, pek çok konu hakkındaki bilgi birikimleriyle söyleşilere koyulurlardı; sonu gelmez öğrenme isteklerinin ve her zaman uyanık meraklarının doğurduğu açlığı giderir, yaşama bakabilecekleri yeni pencereler açar, belleklerinden kolay kolay silinmeyen dakikaları yaşarlardı. Ama o akşamı, onlar için unutulmaz kılan ise çok daha farklı bir olaydı. Çünkü daha yirmi beş gün önce TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne değer bulunan Hüseyin Cavid Erginsoy, ani bir kalp krizine yenik düşmüş ve yaşama gözlerini yummuştu. Kırk üç yıl gibi kısa sayılabilecek bir yaşama, Feza Gürsey'in deyişiyle üç dört insanın yaşamını sığdırabilmişti Erginsoy. Ama yaşam birçok insana olduğu gibi ona da adil davranmamış, haksızlık etmişti. Nedenine gelince, yıllarca vatanından uzak kalan Erginsoy için, ülkesine olan büyük özlemini giderme ve ülkesi için bu kez ülkesinde bir şeyler yapabilme fırsatı doğmuştu.

1967 yılı başında, ancak birkaç ay ders verebileceği ODTÜ'ye geldiği ilk günde "İnsan burada ister istemez heyecanlanıyor. Bu geniş ufuk, bu binalar... Burayı istersek üstün bir bilim merkezi haline getirebiliriz" demekten kendini alamıyordu. Bu sözleri ona söyleten de kuşkusuz deneyim ve birikimden başka bir şey değildi. İşin özü neyi nasıl yapması gerektiğini çok iyi biliyordu ve bunu başarmak için gerekli heyecanı da duyuyordu. Tek şeye ihtiyacı vardı, o da biraz zaman.









Kendisinden iki yaş büyük olan ablası Hale Hanım'ın, Cavid Erginsoy'un yaşamının her döneminde önemli bir yeri olmuştur. Onun yaşamında, bir abladan çok bir arkadaş rolünü üstlenmişti her zaman. Hale Ozansoy, kardeşi daha üç dört yaşlarındayken ailece katıldıkları bir resmi geçit törenini anımsıyor çocukluğundan. Tören sırasında herkes gibi Ata'yı selamlamak için şapkasını çıkarmaya çabalayan bu yeşil gözlü çocuğu Ata'nın fark ettiğini, bir süre önünde durup onun şapkasını çıkarması için beklediğini ve selamı alınca da saçlarını okşayarak kutlamalara devam ettiğini söylüyor.

Zaten TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alırken yaptığı konuşmasında şöyle diyordu:

"...

Her şeyi bir yana bırakalım, bilim ve araştırma ortamı sadece mühendislerin eğitimi için dahi kaçınılmaz bir faktör haline gelmiştir. Kaldı ki, temel bilim ve araştırmanın beslemediği bir teknolojinin gelişemediği, kısırlaştığı ve kendinden beklenileni topluma veremediği de bir gerçektir.

Ülkemizde endüstri ve teknolojinin geleneği çok kısadır. Bilimin geleneği ise, daha yeni oluşum halindedir. Onun içindir ki bugün: 'Fakir bir millete bilim adamı lazım mıdır?'; onun içindir ki bugün: 'Bilimsel araştırmaya az gelişmiş memleketler niçin yatırım yapsın? Bunu başkaları, bizden çok daha iyi yapmıyor mu?' gibi sorular tartışılabiliyor. Bu soruların tartışılması, belki bugün tabii ve gereklidir, fakat bu ilkel soruları artık cevaplandırıp, bunların ötesine geçmemiz zamanı gelmiştir."

Bu sözler Erginsoy'un, yaşadığı çağın ne ölçüde bilincinde olduğunu, ülkesinin özellikleriyle evrensel kültür ve bilim arasında kurulması gereken ilişkinin önemini kavradığını, ne yazık ki bugün bile devam eden benzer tartışmaları bitiren noktayı, en azından kendi adına, daha o tarihlerde koyarak ileriyi görebildiğini de sergiliyordu.

Aslına bakılırsa, o akşam Erdal İnönü'nün evindeki toplantının bir nedeni de, TÜBİTAK Bilim Kurulu'ndaki başkanlık görevi kısa bir süre sonra sona erecek olan Cahit Arf'a bu görevine devam etmesinin önerilmesi; Arf'ın da bu konuda Gürsey'e, Erginsoy'a ve İnönü'ye danışmak istemesiydi. Zira Arf biliyordu ki bu insanlar, o tarihlerde Türkiye'de temel bilimleri, en azından kendi konularında yönlendirecek yeterli birikime ve deneyime sahip insanlardı. Arf'ın bu amacına ulaşıp ulaşmadığını bilemiyoruz, ama Erginsoy'un ani bir kalp kriziyle hemen yanında cansız yığıldığı o akşamı, bu kâbusa tanık olan diğerleri gibi yaşamının sonuna dek unutamayacağı kesin olsa gerek.



Kuşkusuz bu talihsiz olayı, o akşam orada bulunanlar dışında, deyim yerindeyse daha dün gibi anımsayanlardan biri de, bugün ODTÜ Fen ve Edebiyat Fakültesi'nde dekanlık görevini yürüten Prof. Dr. Mehmet Tomak:

"Bir gün sınıfa gelmedi.... gelemedi...." diyebiliyor o günü belki de tekrar yaşarken. Ama ardı sıra anımsadıklarını toparlayıp biraz daha ayrıntılı bilgi vermeye koyuluyor: "Fakültenin birinci sınıfındaydım. O dönem, o günkü adıyla Katı Hal Fiziğine Giriş adlı yoğun madde fiziği dersi ilk defa açılmıştı. Sabahın erken saatiydi. Biz de dönemin başından beri her perşembe olduğu gibi o gün de saat sekizde oradaydık. Gecikmesine karşın birazdan geleceğini, bir aksilik olduğunu düşünerek koridorda beklemeyi sürdürüyorduk. Ama gelmedi. Kısa bir süre sonra da haberi geldi zaten..."

Tomak, bugün bir yoğun madde fizikçisi olarak bilim yaşamını sürdürmesinin belki de en önemli nedeninin, ancak yarım dönem dinleyebildiği Erginsoy olduğunu söylüyor. Tomak'a bir gün kütüphanede rastlayan Erginsoy onun, derste dinlediği bazı konular hakkında, bir iki kaynağa göz attığını öğrenince; o konulardan birine iki hafta sonra seminer olarak sunmak üzere hazırlanmasını söylemiş. Korkuyla karışık heyecanını bugün bile hissedebildiğini söylüyor Mehmet Tomak. Ölümü nedeniyle seminerini veremese de, sanki iki hafta sonra semineri varmışcasına çalıştığını eklemeden edemiyor.

Genç yaştaki ölümüne karşın, yoğun madde fiziğine önemli katkıları olan Erginsoy, 1924 yılında Ankara'da doğmuştu. Babası Adnan Reşit Bey, I. Dünya Savaşı yıllarında Osmanlı Ordusu'nda genç bir subay olarak görev yaparken, Milli Mücadele'den kısa bir süre önce, Rumeli'de İskeçeli bir aileden gelen Fitnat Hanımla evlenmişti. Milli Mücadele yıllarında ise pek çok vatansever Osmanlı Subayı gibi, o da Anadolu'daki direnişe destek vermek amacıyla Anadolu'ya geçmiş, sevinçle karşıladığı Cumhuriyet'in ilanından bir süre önce de Hale adını verdikleri ilk çocukları dünyaya gelmişti. Yaklaşık bir buçuk yıl sonra dünyaya gelen Hüseyin Cavid ise 1934'te Soyadı Yasası'yla Erginsoy soyadını alacak ailenin, ikinci ve son çocuğuydu.





Babası Adnan Erginsoy'un Ankara'ya atanmasıyla ilkokuldan itibaren Galatasaray Lisesi'nde yatılı okumuştu. Daha ilkokula başlamadan okuma, yazma öğrenen Erginsoy'un o yıllardaki en büyük sıkıntısı, Hale Ozansoy'un söylediğine göre çok sevdiği ailesinden ayrı olmasıydı.





Erginsoy, British Council'in açtığı sınav sonucu, Sümerbank'tan aldığı bursla 1943 yılında İngiltere'ye gittiğinde, İkinci Dünya Savaşı'ndaki taraflardan biri olarak İngiltere, en zor günlerini yaşıyordu. Zor koşullarda geçirdiği iki yılın ardından, ablasının eşi Hayrettin Ozansoy'un Londra'ya atanmasıyla, Erginsoy'un da yalnızlığı bir ölçüde son bulmuştu. Sağdaki fotoğrafta ise Osman Olcay ve eşi ile beraber.



Adnan Erginsoy, Türkiye Cumhuriyeti'nin her kurumunu ve örgütlenmesini çağdaş düzeyde gerçekleştirmeye çalıştığı o yıllarda, askeri hukuk ve örgütlenmenin de çağdaş anlamda gerçekleştirilmesi amacıyla, Roma ve Paris'te Askeri Ateşe olarak görevlendirilmiş, bu sayede Erginsoy ailesi de değişik aralıklarla İtalya ve Fransa'da bulunmuştu. 1930'lu yılların başında İstanbul'a dönen Erginsoy ailesi, Adnan Erginsoy'un Ankara'ya atanmasıyla oraya yerleşiyor, ailenin en küçük üyesi Cavid Erginsoy da, altı yaşından itibaren Galatasaray Lisesi'ndeki yatılı öğrenimine başlıyordu. Galatasayar'da geçirdiği yılların Erginsoy için belki de en büyük yararı, Feza Gürsey'le tanışıp çok yakın bir dostluk kurmasını sağlaması olduğunu sanıyoruz. Erginsoy'un ölümünün ardından, ODTÜ'de onun için düzenlenen anma töreninde, Feza Gürsey bu dostluğun başlangıcını şöyle anlatıyor:

" ...İlk buluşmamız Galatasaray Lisesi'nde oldu. Benden iki sınıf küçüktü. Sınıflar arasında fazla alışveriş olmadığı halde bu yeşil gözlü canlı ve sevimli izciyi herkes tanırdı. O zaman matematik hocamız de Laur kütüphaneye de bakardı. Bir gün bana 'Kütüphaneye yeni yardımcı buldum, yaşı küçük ama kabiliyetli. İstikbali olan bir çocuk, kendisine her hususta güveniyorum; onunla arkadaşlık etmeye bak, pişman olmazsın' dedi. Ben de uzaktan tanıdığım Cavid'le bu vesile ile ilk defa kütüphanede konuştum. Hocamız haklıymış; 15 yaşındaki Cavid, kendine has mesuliyet duygusunun verdiği güçle, kısa zamanda kütüphaneyi evirip çeviriyor, roman ve şiir koleksiyonunu her hafta zenginleştiriyordu. Cavid'in çok geniş ve derin kültürlü aydın kişiliği işte o kütüphane yardımcılığı zamanında şekil almıştı."

İkinci kez karşılaşmalarıysa savaş sonrası Londra'sında gerçekleşir. 1945'te Imperial College'de doktora yapmak üzere İngiltere'ye gönderilen Gürsey, daha önce adı geçen konuşmasında şöyle anımsıyor o günleri:

"İkinci buluşmamız harp sonrası Londra'sına rastladı. O zamanki Cavid bombalar altında öğreniminin sonuna yaklaşmış, fabrikalarda (Kennedy and Duncan Firması, 1946-48) staja hazırlanan hayat ve ümit dolu faal bir genç mühendisti. Bu hava içinde Cavid, hümanist tarafını unutmamakla birlikte tekniğe ve bilime dört elle sarıldı. Elektrik mühendisliği ona kâfi gelmiyordu. Doktora yapmaya karar verdi. Şimdi transistörlerle bütün endüstride

Erginsoy Hakkında

Çetin Arıkan
Prof. Dr. İÜ Fizik Bölümü

Çağımızda bilgiye hızlı erişim, hızlı iletişim, hızlı işlem yapabilme büyük önem taşımaktadır. Tüm bu olanakların temelinde yatan teknolojilerin en önemlilerinden birisi, belki de en önemlisi yarı-iletkenler teknolojisidir. Yarı-iletkenler teknolojisinin önemli hedeflerinden biri de daha hızlı çalışan elektronik aygıtlar geliştirmektir. Yarı-iletken elektronik aygıtlarda hızı sınırlayan birçok olay vardır. Bu olaylar, aygıtın yapıldığı yarı-iletken malzemeye, aygıtın yapısına ve çalışma sıcaklığı gibi bazı özelliklere bağlı olarak, farklı derecelerde aygıtın çalışma hızını etkilerler. Daha fiziksel bir deyişle, aygıtın çalışma hızı akım taşıyıcı elektronların çeşitli nedenlerle saçılmaları sonucu hareketliliklerinin (mobility) sınırlanması ile ilişkilidir. Transistörün keşfini takip eden yıllarda yoğun olarak çalışılan ve yarı-iletkenler fiziğinin önemli ve temel konuları arasında yer alan saçılma olayları, günümüzde de ders kitaplarının konuları arasında yer almaktadır.

Ben Cavid Erginsoy'u bu ders kitaplarından tanıdım. Cavid Bey'in çalışması, yarı-iletkenlerdeki elektronların nötr katkı atomları tarafından saçılmasının kuramsal olarak incelenmesi üzerinedir. Özellikle düşük sıcaklıklarda etkin olan bu saçılma olayı, yarı-iletkenlerde temel saçılma olaylarından biridir ve elde etmiş olduğu bağıntı "Erginsoy Formülü" olarak kitaplarda yer almaktadır. Bir yarı-iletken fizikçisi gözü ile bakıldığında Erginsoy formülünün en önemli sonucu, saçılma olayının elektron hızından bağımsız olmasıdır. Bu saçılma olayı birçok araştırıcı tarafından o yıllarda ve daha sonraları yapılan çalışmalarda hıza bağımlı olarak elde edilmiş olmakla beraber, deneysel sonuçlar ile yeteri kadar uyumlu olmamaları nedeni ile bilim dünyasında kabul görmemişlerdir. Cavid Erginsoy'un 1950 yılında "Physical Review" dergisinin editöre mektuplar kısmında 1 sayfa içinde 1,5 sütuna sığdırdığı bu dev makalede bilim dünyasına duyurduğu sonuç, günümüzde de geçerliliğini ve önemini korumaktadır.[1] Düşük sıcaklıklarda etkin olan olaylar, genelde teknolojik açıdan pek önemsenmese de, günümüzde bazı aygıtları sıvı azot sıcaklıklarında (77 K°) çalışan süper bilgisayarların bulunduğu göz önüne alınırsa, Cavid Bey'in bu çalışmasının yalnız günümüzde değil gelecekte de yarı-iletkenler teknolojisinde önemini sürdüreceği açıktır.

Cavid Bey hayatta iken kendisini tanıma"fırsatım olmadı. Ancak kendisi ile ilgili bir duygumu anlatmak isterim. Doktora çalışmalarım sırasında Essex Üniversitesi'nde yarı-iletken GaAs kristallerinde elektron saçılmaları üzerine deneysel çalışmalar yapıyordum. Bu sıralarda grubumuzun içinde aynı konularda kuramsal çalışmalar yapan araştırıcı arkadaşlarım da vardı. Sonuçlar üzerindeki tartışmalarımızda "Erginsoy Formülü" çok sık kullanılırdı. Bu bana, ülkemden yetişen bir bilim adamının uluslararası bir ortamda anılması büyük haz verirdi.

Bir bilim adamı olarak Cavid Erginsoy'un çalışmalarını, çalışkanlığını ve verimliliğini değerli hocam Prof. Dr. Sait Akpınar'dan ve Prof. Dr. Erdal İnönü'den de dinledim. Kendisinin sadece katı hal fiziği konularında değil, değişik fizik konularında da verimli çalışmalarının olduğunu biliyorum. Ancak, bu konularda kendimi yetkili görmüyorum. Bir fizikçi olarak Cavid Erginsoy'u bilim dünyasına sağladığı katkılardan dolayı saygı ile anıyorum.







Hale ve Hayrettin Ozansoy'la İngiltere'de buluşmalarından bir iki yıl sonra ortaklaşa aldıkları küçük bir otomobil, onların en büyük eğlenceleri olur. Hatta ilk çocuğunu bekleyen Hale Hanım'ı zamanında hastaneye yetiştirebilmek için, doğumundan önce bu otomobille denemeler bile yapar Erginsoy. O dönemde kızının hamileliği nedeniyle Annesi Fitnat Hanım da İngiltere'dedir.

bir devrim yaratan yarı-iletkenler, o zaman bilim dünyasının yeni 'oyuncakları' idi. Cavid büyük bir hevesle onları incelemeye koyuldu ve kısa zamanda germanyum ve silisyum'un özellikleri ile ilgili tezinin deneysel bölümünü bitirdi. Hocası bir elektrik mühendisiydi. Çalışmalarının kendiliğinden fiziğe kayması karşısında, Cavid hocasının istediğinden daha derinine inmek ve yarı-iletkenlerin fizik kanunlarına iyice hakim olma arzusunu yenemedi. Bir gün laf arasında bana: 'Ben bu yarı-iletkenlerin teorisini de tezime katmak istiyorum. Bunun için kuantum mekaniği öğrenmeye ihtiyacım var, ne dersin? ' diye sorduğu zaman, azimli ve gerçek bir genç bilim adamı karşısında olduğumu derhal anladım. Genç parlak mühendis şimdi bir katı hal fizikçisi olmak yolunda idi. Modern fiziğin en esaslı temelini teşkil eden kuantum mekaniği, her fizik talebesinin korkusunu haklı çıkaracak derecede çetin bir konudur. O sırada, Cavid'in doktora yaptığı Queen Mary College'de zaten bu konu okutulmuyordu. Londra Üniversitesi'nin diğer kolejlerinde de, ders ya ilerlemiş, ya verilip bitmişti. Ben çaresizlik içinde bocalarken Cavid kesip attı 'Kuantum mekaniğini yaratanlar bunu dersanede öğrenmediler ya. Ben de kitaptan çalışır öğrenirim'. Aksiliğe bakın ki o zaman bir mühendise göre yazılmış iyi kitap da yoktu. Zira konu henüz mühendisliğe tatbik edilecek kadar uygulamalı yolda ilerlememişti. Cavid güleрek mevcut bir iki kitabı toplayıp kayboldu. Şahsiyetini çok beğendiğim bu arkadaşımın kabiliyetleri hakkında henüz kesin bir fikrim olmadığı için, doğrusu biraz endişeliydim. Onu üç ay gözden kaybettim.

Tekrar buluştuğumuz zaman yüzü gülüyordu. Kendine has, öksürükle karışık gevrek bir kahkaha atarak bana daktilo ile yazılmış birkaç sayfa kâğıt uzattı. Bu, yarı-iletken kristali içindeki yabancı atomların, elektronları nasıl saptırdığına dair bir hesabı içeren, tamamıyla kuantum mekaniği metodları ile yazılmış, veciz ve berrak bir fizik araştırmasıydı. O sahifelerdeki formül, aradan yirmi yıla yakın bir zaman geçtiği halde 'Erginsoy'un yabancı atom saptırması formülü' (The Erginsoy Impurity Scattering Formula) adı altında klasik katı hal fiziği kitaplarında ve *Handbuch der Physik* isimli fizik ansiklopedisi'nde hâlâ geçer. Katı hal fiziği konusundaki ilk Türk araştırmasıdır ve teorik fizik alanında Türklerin yazdığı ilk muhtıralardan biridir."

Yüksek öğrenimini, stajını ve doktorasını 1952 yılına kadar tamamlayan Erginsoy için, Londra'da sürdürdüğü yaşamı, onun en mutlu dönemlerinden biri olmuştu. Çünkü burada geçirdiği yıllar içinde, tüm olumsuzluklara karşın, savaş Avrupasının sunduğu ya da sunabildiği bilimsel, sanatsal ve kültürel olanakları da sonuna değin kullanmayı bilmişti. İnsanlara karşı sıcak ve sevecen yaklaşımıyla da, o yıllarda okumak için İngiltere'de bulunan Şakir Eczacıbaşı, Bülen Ecevit, Feza Gürsey, Metin And ile Emekli Büyükelçi Osman Olcay gibi pek çok vatandaşının bir araya gelmesini sağlamıştı bir bakıma. Bu gruba, II. Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda katılan Metin And, Gürsey'le Erginsoy'un ortak yönlerinin sadece fizik olmadığını, genç yaşta olmalarına karşın, sahip oldukları çok boyutlu entellektüel birikimlerinin de bir diğer ortak yanlarını oluşturduğunu hatırlıyor. Öyle ki Cavid Erginsoy'un, okul ya da bilimsel toplantılar dışında, bir elektrik mühendisi ve yetenekli bir teorik fizikçi olarak az sayıda insan tarafından bilindiği ve çoğunlukla İngiliz ya da Fransız asıllı, varlıklı bir Avrupalı aileden geldiğinin sanıldığı, yine o yıllardan hatırladıkları arasında. Zira herhangi bir konuda, uzmanlarını bile şaşırtacak genel kültür bilgisiyle, ablası ve ablasının eşi Hayrettin Ozansoy'la katıldığı diplomatik çevrelerdeki pek çok toplantının da aranan ve hayranlık duyulan kişisi, deyim yerindeyse harika çocuğudur Erginsoy.



Genel anlamda sanata, özel anlamda müzik ve edebiyata ilgisi üniversite yıllarında da artarak devam etmişti. Shakespeare'i manzum olarak Türkçe'ye çevirmek ise onun bu konudaki en büyük hayaliydi. Bu fotoğraf da Erginsoy, Gürsey, Olcay, Eczacıbaşı, And Hamit Batu, Nilüfer ve Aydın Yalçın'ın katıldığı bir edebiyat topluluğunun yemeğinde çekilmiş.



Ülker Say'la 1953 yılında henüz yedek subayken tanışması, kuşkusuz yaşamındaki en önemli olaylardan biri olmuştu Erginsoy'un. Tanışmalarından bir yıl sonra, yaşam felsefesini özetleyen bu koşmayla, "Benimle çıkar mısın bu yola?" dediği Ülker Hanım, onun çocuklarına fazlasıyla düşkün olduğunu çoğu kez kendisiyle ilgili alacağı kararlarda bile onları ve eşini her zaman göz önüne aldığını söylüyor.

Ömür yolu arpa boyu
Yürü yürü tükenir mi
Kılavuz göstermiş köyü
Baka baka görülür mü

Kaf dağının ardındadır
Bir ak kuşun yurdundadır
Herkes onun derdindedir
O herkesten sorulur mu

Bir kere çıktım yola
Yas tutma yağmura sele
Kalbin de güneşlik ola
Yoksa kuru kalınır mı

Kalbinin rengini göster
Kardeşlerin görmek ister
Yolcusun sen ipek astar
Kefen ile giyilir mi

Cavid bir işin olmalı
Dikili taşın kalmalı
Yanında eşin gelmeli
Bu yol yalnız yürünür mü

Cavid Erginsoy
Şubat 1952

Özellikle tarih ve felsefe o yıllarda ilgilendiği konuların ana başlıklarını oluştururken, edebiyat, rönesans dönemi resim sanatı ve özellikle de müzik düşkün olduğu konular arasında yer alır Erginsoy'un. Daha önceki yıllarda başlayan bu düşkünlük, gerek radyoda gerekse konser salonlarında seslendirilen klasik müzik eserlerini, notalarından izleyerek eşlik edecek; Viyana'da veya İngiltere'de bulunduğu yıllarda da Beethoven'in senfonileri üzerine bir Beethoven kulüpte seminerler verecek kadar ileri gitmişti. Edebiyata olan düşkünlüğü ise, T. S. Eliot'tan Ezra Pound'a, Auden'dan D.Thomas'a kadar pek çok yazardan Türkçe'ye, Ahmet Haşim'den, Fazıl Hüsnü Dağlarca ve Nazım Hikmet'e kadar pek çok şairden de İngilizce'ye çeviriler yapacak boyuttaydı. Bu kadarla da kalmayıp, Londra Üniversitesi'ndeki yıllarda bu ülkede bir yabancı olmasına rağmen, üniversitedeki edebiyat topluluğunun başkanlığını yürütebilecek kadar dile hakimiyeti ve birikimi vardı.

Hindistan'dan Finlandiya'ya kadar farklı ülkelerde ülkemizi temsil eden emekli Büyükelçi Osman Olcay ise, o yıllarda Londra'da elçilikte görevli genç bir memurken tanışmış Erginsoy'la. Hayrettin Ozansoy yoluyla Erginsoy'u tanıyan Olcay, ilk karşılaştığında şaşırtıcı birikiminden ve parlak zekâsından etkilendiğini, elçilikte kendi deyişiyle pul yapıştırmaktan sıkıldığı o günlerde, yaşıtı Erginsoy ve onun arkadaşlarıyla olmanın ona çok şey kazandırdığını söylüyor.

Ablası Hale Ozansoy da ilk çocuğunu dünyaya getirdiğinde, onun kardeşi için büyük bir ilgi odağı haline geldiğini, Londra'da beraber yaşadıkları süre içinde kızıyla ilgilenmenin ve onu gezintiye çıkarmanın Cavid Erginsoy için

Erdal İnönü Anlatıyor

Cavid Erginsoyla ilk karşılaşmamız Ankara'da, Yüksel Palas Oteli'nin lokantasında, 1953 yılında olmuştu. Ben o zaman AÜ Fen Fakültesi'nde Fizik Bölümü'nün asistanıydım. ABD'de teorik fizik doktorası yapmış ve geri dönmüştüm. Cavid'de İngiltere'de Queen Mary College'de doktora yapmıştı ve dönmüştü. Ama ben kendisini tanımıyordum. O gün lokantada yemekten sonra yabancı görünen bir grup ve yanlarında tanımadığım Cavid Erginsoy vardı. Bana doğru gelerek beni tanıdığını söyledi ve elimi sıktı. Sonra bir çırpıda; yanındaki insanların Etibank'ta inceleme yapmak üzere Amerika'dan gelmiş bir grup olduğunu, onlara eşlik ettiğini, kendisinin de Londra'da teorik fizik doktorası yaptığını ve yeni dönmüş olduğunu anlattı. Halinden çok ilginç bir insan olduğu anlaşılıyordu. Gözleri parlıyordu konuşurken, gayet canlı bir tutumu vardı ve İngilizcesi de son derece iyi, diksiyonu tam bir Londralı gibiydi. İlk tanışmamızda sıradan bir insan olmadığını anlamıştım. Bir iki gün sonra buluştuk ve o yaşama veda edene kadar devam eden arkadaşlığımız o gün başlamış oldu. O Etibank'ta çalışıyordu o zamanlar. Ama bilim yaşamına tutkusu olduğu belliydi. İngiltere'ye elektrik mühendisi olmak için gitmişti. Bunu yaparken asıl yeteneğinin ve özleminin bilimde araştırma yapmak olduğunu keşfetmiş; diplomasını aldıktan sonra da doktora yapmak için orada kalarak, kalıcı buluşlar içeren çok güzel bir doktora çalışması yapmıştı katı hal fiziğinde. Ama döndükten sonra Etibank'ta çalışıyordu. Bunun dışında Cavid'in sanatsal ve toplumsal konulara büyük merakı, hevesi ve yeteneği vardı. O günlerde Ankara'da sanat konularına meraklı, bir kısmı gerçekten profesyonel sanatçı, bir kısmı ise sadece meraklı olan insanlar, Helikon adında bir sanat derneği kurmuşlardı. Cavid, o dernek kurulduktan hemen sonra üye olmuştu. Sonra beni de çağırdılar, ben de o derneğe girdim. Bülent Arel'in Rasin Arsebük'ün ve Bülent Ecevit'in kurduğu bir dernekti... O dernekte bir araya gelirdik zaman zaman. Sonra Feza Gürsey de katıldı. Gürsey Ankara'daydı o sıra ve askerliğini yapıyordu. Cavid de bir süre sonra askerliğini yapmaya başladı. O günlerde Cavid beni Üniversitede görmeye gelirdi. Hatırlarım; mekanik ders kitabı yazıyordum Fen Fakültesi'ndeki odamda ve kağıtlarım önümde bir taraftan da çay içiyorum filan. Beni görünce bayağı özlediği bir hayatın orada yaşandığını fark etti. Anladım ki asıl özlemi fiziğe dönmekti ama Etibank'ta mühendis olarak çalışıyordu. O dönemde de bilimle ilgisini kesmemişti. İstanbul'da ayda bir kez toplantılar olur, özellikle yurtdışından dönmüş gençlerin çalışmaları veya İstanbul Üniversitesi'nde yapılan çalışmalar dinlenirdi. Cavid ve ben de o toplantılardan birinde kendi çalışmalarımızı anlatmıştık.

O tarihlerde, Türkiye'de atom enerjisi konusunda bir girişim olmuştu. Bu programa Cavid çok ilgi gösterdi. Reaktör fiziğini bilmiyordu ama bunun yakın gelecekte araştırma için çok verimli bir alan olduğunu farketmiş ve bir yandan Etibank'ta çalışırken, bir yandan da reaktör fiziğini kitaplarından okumaya başlamıştı. Sonunda reaktör fiziği ile ilgili teori üretebilecek duruma geldi. Bunları da yayınladı. Böylece kendisini hem Türkiye'de hem dünyada nükleer enerji ile ilgili insanlara tanıştırdı. Bunların sonucunda Türkiye'de Etibank'ta Nükleer Enerji Grubu kuruldu ve başına geçti. Daha sonra yeni kurulmakta olan Atom Enerjisi Komisyonu ile ilgilendi. Orada Çekmece'ye gidecek olan reaktörün tasarımı üzerine çalıştı. Bu ilgisi onu Viyana'daki Uluslararası Atom Enerjisi Örgütü'nde Türkiye temsilciliğine götür-





1967 yılında yaşama gözlerini yumduğunda büyük oğlu Ali on iki, Ömer ise on yaşındaydı. Onun ölümünü bir an olsun çocuklarından saklamayı düşünmemişti Ülker Erginsoy. Ama o akşamın geceye dönüştüğü saatlerde bu kötü haberi çocuklarına vermek, dünyanın en zor işi olur onun için.

en büyük eğlencelerden biri olduğunu hatırlıyor. Yine o yıllarda, sadece doktor ve diplomatlara tanınan bir ayrıcalık sayesinde, ortaklaşa aldıkları küçük bir otomobille gezintilere çıkmak, onlar için önemli bir değişiklik olmuş.

Erginsoy, Londra Üniversitesi'ne, bursunu kazanarak geldiği Sümerbank'tan izin alıp, bir yandan da BBC'de çalışarak, 1948-1952 arasında doktorasını da tamamladı. Türkiye'ye döndüğü 1952 yılına kadar elektrik mühendisi ve doktor diplomalarını almış, bugün endüstrinin ve teknolojinin hemen her dalında devrim yaratan transistörler ve tümleşik devrelerin temelini oluşturan yarı-iletkenler ile ilgili bilimsel çalışmalara önemli katkılar yapmış, klasik yoğun madde fiziği kitaplarına kendi adıyla anılan formülle girmiş bulunuyordu.

Türkiye'ye döndükten sonra, bir buçuk yıl süren ve yedek subay olarak yaptığı askerliğini de dönem birincisi olarak tamamlamış Erginsoy. Askerlik görevinin sonuna doğru Cavid Erginsoy'un yaşamındaki önemli rastlantılardan biri Ülker Say'la tanışması olmuş. Ülker Hanım, Feza Gürsey, Haldun Taner, Ergican Saydam, Bülent ve Haluk Tarcan'ında bulunduğu bir toplantıda, Erginsoy'la tanıştığı o günü hatırlarken şunları söylüyor: "Herhalde bizi bir araya getiren, onun bir bilim adamı olması dışında kültüre olan ilgisi olmuştur. Ben tanıdığım zaman henüz yedek subaydı, zaten o toplantıya da üniformasıyla gelmişti. Sanat tarihi ve arkeoloji son sınıfta olduğumu öğrenince, kendisinin de Rönesans sanatıyla ilgilendiğini söyledi. Ben de okulda (İÜ Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü) bu konuyla ilgili bir seminer olacağını, orada konuşacağımı ve dinleyici olarak katılabileceğini söyledim. Yedek subayken nasıl izin aldı bilmiyorum geldi. Sonra da daha sık görüşerek, konser ve tiyatrolara gidip, İstanbul'daki Bizans kalıntılarını gezdik..."

Bu karşılaşmadan yaklaşık bir yıl sonra Ülker Say'la evlenen Erginsoy, elektrik mühendisi olarak Sümerbank'ın Etibank'a devrettiği zorunlu hizmetine de bu yıllarda başlar. Feza Gürsey'in deyişiyle, memleketi için en gerekli çalışma yolunun mühendislik ve bu alandaki organizatörlük olduğuna inandığı için, geçici olarak bilim adamı

dü. Ve bu görevi yıllarca sürdürdü. Viyana'da görüşürdük. Bu arada evlendi, iki çocuk sahibi oldu. Normal olarak böyle bir hayata giren insan araştırma yapmayı bırakır. Fakat Cavid'in içindeki araştırma arzusu devam etti. Ve sonunda yaşamını oldukça prestijli ve nüfuzlu bir bilim adamı olarak rahat bir şekilde sürdürebileceği imkânları bırakarak, güncel araştırmacı olmayı tercih etti. Bu konuda eşi de destek verdi ona, ve beraber ABD'deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarları'na gittiler. Orada, yeni doktora yapmış bir araştırıcı gibi gece gündüz çok yoğun çalışarak üç ay kadar kısa bir sürede yeni araştırma olanakları konusunda kendini yetiştirdi. Bundan sonra orada çok önemli buluşlar yaptı. Radyasyon hasarı ile ilgili sonuçlar elde etti. Daha sonra önemli bir keşif oldu. Kanallaşma olayı diye, küçük parçacıkların madde içindeki geçişi sırasında birtakım doğrultularda daha uzağa gidebildiği farkedildi. Bu yeni bir olaydı ve her yeni olayda olduğu gibi bunun da açıklanması gerekiyordu. Açıklamayı birçok kimse yapmaya çalıştı, ama Cavid öne geçti. Gerek oradaki genel olanakları, gerek bilgisayar olanaklarını kullanarak, kanallaşma olayını açıklayan en iyi teoriyi ortaya attı. Ve birtakım buluşlar da getirdi onunla birlikte. Bu kendisine bir ün sağladı ve çalışmalarını Physics Today adlı fizik dünyasının en prestijli dergisinde yayınladı. Bu ünü sayesinde her yere çağrılmaya başlandı, çeşitli konferanslar düzenledi ve tam istediği hayata kavuşmuş oldu. Bilim yaşamında bir öncü durumuna gelmişti; konferanslara gidiyor, yayımlar yapıyor... Yani çok mutlu bir döneme gelmişti. O günlerde biz onu ODTÜ'ye çağırdık. Ben o zaman Teorik Fizik Bölümü başkanıydım. Feza Gürsey de bize katılmış, değerli gençlerle beraber fizik alanında daha çok teoriye ağırlık vererek çağdaş bir araştırma merkezi kurmaya yönelmiştik. Ve hakikaten dünyada ilk defa yapılan, duyulan araştırmalar yapılıyordu. Amerika'daki merkezinden bir sene izin alması ve Türkiye'de ders vermesi, araştırma yapması için öneride bulunduk. Kabul etti ve geldi. Hem katı hal fiziği dersi veriyordu hem de TÜBİTAK'ın Bilim Kurulu'nda üye olarak görev yapıyordu. Türkiye'deki araştırma hayatına hem ders vererek, hem araştırma yaparak katkıda bulunuyordu. Hayatını araştırma yapmaya adamıştı. Böyle bir şey bilimde önemli buluşlar yapmak için şarttır. Bütün büyük buluşları yapanlar yaşamlarını bilime adamışlar ve böylece buluş yapabilmişlerdi. Cavid bunun tipik bir örneğidir. O, her bakımdan gençlerimize büyük bir örnek meydana getirir.

Bu yazı, 8 Aralık 1997'de Erdal İnönü ile yapılan görüşmenin metnidir.





ABD'deki Brookhaven Ulusal Araştırma Laboratuarında.

yanını susturur, dikkatini Türkiye'nin enerji problemlerine çevirir. O yıllarda Vatan Gazetesi'nin sanat sayfasına da yazan Erginsoy. Eşi, ilk çocukları Ali'yi dünyaya getirmeye hazırlandığı o yıllarda, Sarıyar Barajı'nın yapımında görev alan Cavid Erginsoy'un, ülkesi için daha somut bir şeyler yapabildiğinden dolayı kendini mutlu hissettiğini hatırlıyor. Nükleer enerji, II. Dünya Savaşı'ndan sonra tüm dünyada büyük bir ilgi çekerken, Cavid Erginsoy'un da reaktör fiziğine ilgi duymasına neden olur. Bu ilgi onun, Etibank Atom Enerjisi Etüd Dairesi Başkanlığı'nı yapmasını da sağlar. Erginsoy'un reaktörler konusundaki çalışmaları Uluslararası Barış İçin Atom Kongresi'nde (1955) sunduğu bildirileriyle uluslararası bilim ortamında da çabucak duyulur. Bu konuda Feza Gürsey ise şöyle diyordu: "Atom enerjisini Türkiye'ye getirmek için plan yapmak, çekirdek fiziği öğrenmek ve öğretmek kâfi değildi. Bir de Türkiye'de bilfiil tecrübelerin yapılabileceği bir araştırma ve eğitim reaktörüne ihtiyaç vardı. Cavid'in hayatının safhaları, birbirini kaçınılmaz bir mantık sırası ile takip ediyordu. Amerika'nın bu hususta yardım teklifini memnuniyetle kabul ederek reaktör tiplerini görmek ve incelemek üzere Amerika'ya gitti. Dönüşünde reaktörün planları hazırdı. Cavid'in gayreti ve meslek arkadaşlarının yardımları sayesinde Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi dünyada bu program çerçevesinde kurulan ilk reaktör merkezi oldu. Bu devrede Cavid'in arzusu: Türkiye'nin sanayileşmesine doğrudan doğruya faydası olacak uygulamalı metodlara kuvvet vermek ve en kısa zamanda en çok müsbet iş çıkarmaktı. O sırada benim temel fizik teorileriyle uğraşmamı biraz sabırsızlıkla karşılıyordu."

Bu dönemde, arada bir Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi'nde kurulmaya çalışılan reaktörü kontrole de giden Cavid Erginsoy, Ankara'da kendine uygun bir sanat çevresi de bulmuştu. İkinci çocuğu Ömer'in de doğduğu o yıllarda, pek çok profesyonel ya da amatör sanatçı gibi o da boş vakitlerini, eşiyle Helikon Sanat Derneği'nde geçiriyor, yine o yıllarda yayımlanan *Forum Dergisi*'ne de yazılar hazırlıyordu. 1950'li yılların başında kurulan, piyeslerinde rol aldığı, şarkı söylediği, şiir okuduğu, edebiyat ve müzik eleştirileri yaptığı bu dernekte, duyarlı bir sanat meraklısı olarak tanınmış, bilimsel yaşamından ise yakın dostları dışında pek kimsenin haberi olmamıştı.

Erginsoy, 1957-58 tarihleri arasında NATO Bilim Komisyonu'nda ülkemizi temsil ediyordu. Feza Gürsey'in o sıralarda tanıştığı Nobel Ödülü sahibi ünlü fizikçi İ.Rabi "NATO'da bir genç Türk bilim adamı var: Erginsoy. Abartısız söyleyebilirim ki bu genç, şimdiye kadar rastladığım en yetenekli ve ehliyete sahip bir bilim idarecisidir. Bilimsel Konsey'de, berrak mantığı, güçlü ve veciz konuşması, tartışmaları derleyip toplayarak özetleme yeteneği, nihayet hızlı karar verme ve karışmaya yüz tutan konuşmaları bir sonuca bağlama yeteneği hepimizi şaşırttı." diyordu. Erginsoy'un bu komisyonda yer aldığı yıllar sanıyoruz onun uzun süredir üzerinde durduğu bilim politikası ve bilim yöneticiliği konularına eskiye oranla daha çok kafa yorduğu yıllar olmuştu. Erginsoy, Türkiye gibi yeni gelişen ve geri kalmış ülkelerin, ilkel teknoloji aşamalarını atlayarak ileri teknolojiye ulaşabileceklerini, yani bilim ve teknoloji alanında, günümüzde içi boşaltılmış çağ atlamak deyiminin tam anlamıyla gerçekleşebileceğini görebiliyor ve bunun da ancak akılcı bilim politikalarıyla sağlanabileceğine inanıyordu. Belki de bu nedenle ve daha çok deneyim kazanmak, Türkiye ve onun gibi gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde böylesi bir oluşumu yönlendirmek ya da yapılandırmak amacıyla, Birleşmiş Milletler'e bağlı olarak o yıllarda yeni kurulan, Viyana'daki Uluslararası Atom Enerjisi Örgütü'ne, orada çalışmak istediğini bildirmiş, bu önerisi de memnuniyetle karşılanmıştı. Kısa sürede de bu örgütün, reaktör bölümünün en önemli uzmanlarından biri olmuştu Erginsoy. Artık Japonya'dan Pakistan'a, İspanya'dan Finlandiya'ya dünyanın pek çok ülkesindeki bilimsel organizasyonların danışmanlığını yapıyor, kurulan reaktör ve araştırma merkezlerini denetliyor, gelişmekte olan ülkelere bilim politikası konusunda yol gösteriyordu. Ama programının oldukça yüklü olduğu o yıllarda bile, Viyana gibi Avrupa'nın tarihsel ve kültürel anlamda önemli kentlerinden birinde yaşıyor olmanın sunduğu nimetlerden de yararlanmayı ihmal etmiyordu. Hemen her hafta bir konsere, tiyatroya ya da operaya gittiklerini, açılan sergileri kaçırmamaya özen gösterdikle-





1957-58 yıllarında Nato Bilim Komisyonu'nda (Solda) ülkemizi temsil eden Erginsoy, o yıllarda mühendislik ve bu alandaki organizatörlüğün ülkesi için en gerekli çalışma alanlarından biri olduğuna inancı, onun bir süre de Uluslararası Atom Enerjisi Örgütü'nde (IAEA) çalışmasını sağlamıştı (Sağda).





1962 yılına kadar Uluslararası Atom Enerjisi Örgütü'nde bilimsel örgütlenme ve bilim politikası konusunda çalışır Erginsoy. O yıl ise verdiği ani bir kararla, her şeye yeniden başlamayı göze alan Erginsoy, ABD'deki Brookhaven Ulusal Araştırma Laboratuvarı'na saf bilim yapmak üzere gitmişti.

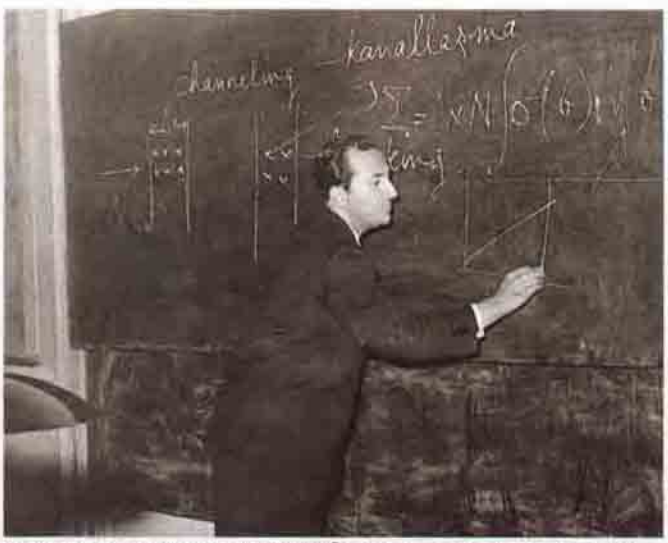
rini, birkaç günlük tatilleri de Cavid Erginsoy'un, çocukluğunun iki yılını geçirdiği ve hayranlık duyduğu Venedik ve Floransa'da geçirmeye çalıştıklarını söylüyor Ülker Erginsoy. Onun Almanca ve Rusça'yı burada öğrendiğini, hatta bir süredir heves ettiği bir müzik aleti çalma isteğini de yine o yıllarda, bir obua edinip, bugün klasik müzik dünyasında önemli bir yere sahip olan Serha'nın eşinden dersler alarak giderdiğini hatırlıyor.

Ekonomik olarak doyurucu ve prestiji olan bu işi, Ülker Erginsoy'a kalırsa son bir iki yılda eşi ve çocukları için sürdürür Cavid Erginsoy. 1962 yılına gelindiğinde saf bilimden giderek uzaklaştığını düşünen Erginsoy, bu duruma daha fazla tahammül edemez. Yaklaşık on yıl önce bıraktığı böylesi bir yaşama geri dönüşünü, biraz endişeli "Otuzbeş yaşında, araştırmadan uzun müddet uzak kalmış bir adamın böyle bir tecrübede muvaffak olma ihtimali az, bunu bilmiyor değilim. Fakat kararım kati, şansımı bir deneyeceğim." diyerek bildiriyordu Gürsey'e, yazdığı bir mektubunda. Hemen bir yanıt yazarak sevincini bildiren Gürsey'in deyişiyle, ardındaki bütün köprüleri yıkmış, o yıllarda dünyanın en yarışmalı bilim çevresi olan New York'daki Brookhaven'da mütevazı bir aylıkla, neredeyse her şeye yeniden başlamıştı Erginsoy.

ABD'deki Brookhaven Ulusal Araştırma Laboratuvarları'ndaki ilk yıllarında tıpkı bir doktora öğrencisi gibi çalışıyordu. Kristallerde nötron veya X-ışınları bombardımanından kaynaklanan hasar konusunda, sonraları yakın arkadaşı olan dünyaca ünlü katı hal fizikçisi Vineyard'ın yanında çalışarak, genç araştırmacılarla arasındaki açığı kapatıyordu. Türkiye'ye döndüğü 1967 yılına kadar da onu dünya ölçüsünde üne kavuşturan çalışmasını bitirdi. Bazı yüklü parçacıkların kristal örgülerinden geçişi sırasında doğrultuya bağlı değişiklikler göstermesi olayını açıklayarak, daha sonra "kanallaşma" (channeling) adını alan çalışmasıyla, adını klasik kristal fiziği kitaplarına yazdırıyordu. 1966 yılında bilim dünyası Erginsoy'un peşindeydi. Pek çok uluslararası konferans ve sempozyuma danışmanlık ya da başkanlık yaptı veya konuşmacı olarak katıldı; Rutgers Üniversitesi'nde doktora çalışmaları yönetti, Brookhaven o güne değin hiçbir yabancı araştırmacıya tanınmayan ömür boyu üyeliği ona verdi. Ancak kısa zamanda kazandığı bu olağanüstü başarı bile onun ve ailesinin çektiği yurt özlemini gidere memiş, TÜBİTAK Bilim Kurulu üyeliğine de seçildiği 1967 yılında, ilk fırsatta Brookhaven'dan izin alarak ve kafasında Anadolu'da gerçekleşecek bir bilim rönesansı düşüyle, kendi toprağına geri dönmüştü. Ama...

Burada, Erginsoy hakkındaki son sözleri yine Feza Gürsey'e bırakmanın yerinde olacağını düşünüyoruz.

"Benim şahsi kaybım çok büyük... Kaç kere hayatımızın sayılı mühim devrelerinden beraber geçtik. Fakat şahsi yaram ne kadar derin de olsa, toplumu ilgilendirmez, o bakımdan, kendimi üzüntümden sıyırarak toplumun kaybını anlamaya çalışıyorum. Şimdilik yerine koyacak hoca, araştırma yaptıracak katı hal fizikçisi ufukta bile yok. Araştırıcı olarak açtığı boşluğu, Brookhaven gibi bir fizik kâbesi kolay kolay dolduramazken, biz adımızı kitaplara geçirecek bir Türk ilim adamını daha kim bilir ne kadar bekleyeceğiz. Onun enerjisi ve cerbezesi sayesinde açılabilecek nice laboratuvar açılmadan kalacak. Türkiye'deki üniversitelere, araştırma kuruluşlarına yapmayı düşündüğü hizmetlerden ilelebet mahrumuz. Fakat toplumun en büyük kaybı şüphesiz bir örneği kaybetmek oldu. En derin anlamda bir aydın, dengeli bir insan, başlıca ihtirasları mükemmellik ve topluma hizmet olan bir âlim ve heyecanlı bir vatanperver örneği. O bu topluma, en çok gençlere bir örnek olarak öncülük edecekti..."



1967 yılında bir yıllığına geldiği ODTÜ onu heyecanlandırmış, düşlediği Anadolu bilim devriminin merkezi olabileceğini düşünmüştü bir bakıma.

Bu yazının hazırlanmasındaki yardımları nedeniyle; Ülker Erginsoy'a, Halit Özatsoy'a, Erdal İnönü'ye, Orhan Oliver'a, Metin Arıt'a ve Çetin Arıkan'a teşekkür ederiz.

Murat Dirican

Kaynaklar
Günsey F., "Gezmiş ve Selvi", *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, cilt 2, sayı 15
TÜBİTAK 1967 Bilim Ödülü Töreni Konuşmalar Kitabı, Ankara 1968
"Prof. Dr. Cavid Erginsoy'un Kısa Hal Tercümesi", *Mühendislik ve Mimarlık Dergisi*, cilt 11, sayı 127, 1968
Tümtürk H., "Cavid Erginsoy", *Bilim ve Sanat Dergisi*, sayı 6, İstanbul 1981

Objektife Takılan Doğa



Beni Besle

Falkland Adaları'nda neredeyse olgunlaşmış yavru penguenler büyüklerinden bir ağız dolusu yemek istiyorlar. Anne ve baba, yavrularına karşı olan görevlerini yerine getiriyor olsa da yavruları birbirinden ayırmak çok zor olduğundan onları beslerken güçlük çekiyor. Bu yüzden birini çok besleyip diğerini aç bırakabilir. Penguenler, daha doğrusu doğa, bu duruma da bir çare bulmuş. Yumurta çatladıktan bir ay sonraki dönemde anne ve baba, 10 saatlik bir avlanma sonunda karaya çıkıp, yuvadan etrafta dolaşan yavrularını çağırıyor. Daha gelişkin ve hızlı olan yavru beslendikten sonra aile yuvadan uzaklaşıyor ve diğer yavrunun kendisine koşmasını bekliyor. Tok olar yavru tekrar yemek için ailesine doğru koşmak istemeyeceğinden, aç olan anne ve babasının yanına gidiyor ve böylece karnının doymasını sağlıyor. Onlar da birbirinden ayıramadığı yavrularını eşit olarak doyurmuş oluyor. Şubat ayında da yavruları daha az ve daha seyrek besliyerek açlık içgüdüsüyle avlanmaları yönünde motive ediyor.

Natural History, Aralık 1993

Dur Uğurböceği Uçma

İlkbaharda ve yaz aylarında hareketli günler geçiren uğurböcekleri, bir ağustos öğleden sonrası 9 ay boyunca rahatça kalabilecekleri bu liken kaplı oyukta tembelce duruyorlar. Yaprak bitleriyle beslenen uğurböcekleri güz sonu kendilerine korunaklı bölgeler ararlar ve bir araya toplanırlar. Bu dönemde rehavetlerinin doruğundaki uğurböceklerinin milyonlarcası bazı girişimci insanların gazabına uğrayarak toplanıyor. Bu böceklerin neden toplandığını merak ediyorsunuz. Uğurböcekleri yaprak bitlerini yemeleri için yaprak biti saldırısına uğramış tarla sahiplerine satılıyorlar. Fakat böcekbilimci Kenneth Hagen, böcekle böcek kontrolünün hangi dönemlerde en uygun olduğunu bilmek gerektiğini ve kış uykusuna hazırlanan uğurböceklerinin böcek kontrolünde yararlı olmadığını düşünüyor. Yıllık yaşam çevrimlerinin uyku evresinde rahatsız edilen böceklerin yakın bölgede bulunan yiyeceği bile arayacak içgüdüsünün olmadığını ekliyor Hagen. Böylece rahat yataklarından böcek avlamaları için kaldırılan uğurböcekleri gittikleri yerlerde kuytu bir köşe bulamazlarsa rüzgarla oradan oraya savruluyorlar ve kimseye de bir yardımları olamıyor.

Natural History, Ağustos1993





Her Çiçekte Bir Arı

Bu resimde yanlış olan nedir? Bu orkideleri ziyaret etmiş olan arıların kıpırtısız görüntüsü fotoğrafın hareketi dondurma doğasından kaynaklanmıyor. Arılar gerçekten kıpırtısız, çünkü ölmüşler. Çiçek nektarının davetine hayır diyemeyen arılar, orkidelerin dar boyunlarında sıkışıp kalmışlar. Bu durumdan orkidenin etobur bir bitki olduğu anlaşılmasın. Arıların ölmesinin nedeni orkidenin boynunun yeterince geniş olmaması. Burada kısılıp kalan arılar aslında bu yeni getirildikleri çevrelerinin içinde kısılıp kalmışlar. Doğal çevrelerinden koparılıp buraya getirilen arıların bu bölgeye uyum sağlayıp sağlayamayacakları, onları getiren insanlar tarafından daha önce hesaplanmamış. Adı *Dendrobium stratiotes* olan orkide, anavatanı batı Yeni Gine'de yaşıyor ve küçük arılar ve böcekler rahatlıkla bu çiçekten yararlanabiliyor. Fakat bu bölgeye başka bir bölgeden getirilen arılar için orkide bir ölüm tuzağına dönüşmüş. Böylesine öldürücü çiçek-arı eşleştirmeleri sık olmamasına rağmen şaşırtıcı değil. Bu, insanların çoğu zaman çevrebilimsel dengeleri gözönüne almadan yaptıkları yanlış uygulamalardan sadece biri.

Natural History, Ağustos 1994



Işıldayan Timsah Gözleri

Fotoğrafçı John Moran bu su birikintisinde, fotoğrafta 40 çift göz görebilmemize rağmen, 212 çift timsah gözü saymış. Normal koşullar altında birbirine bu kadar yakın yaşamayan timsahlar, kuraklık dönemlerinde küçük su birikintilerinde biraraya geliyorlar. Bu sıcak bir ortam gibi görünse de genç timsahlar için çok tehlikeli bir ortam, çünkü her an yaşça büyük bir hemtürüne yem olabilir. Aslında kendi türlerini avlamayan timsahlar koşullar zorlaşınca genç olanlara saldırıp onları avlayabiliyor. Fotoğrafçı Moran, 15 dakika içinde 2 genç timsaha saldırıldığını gözlemiş. Fotoğrafın asıl konusunu oluşturan parlak timsah gözlerinin sırrıysa retina tabakasının arkasında bulunan ince kristal katman. Gece avlanan hayvanların görüş gücünü arttıran bu ayna benzeri yüzey, ışığı yansıttığında böyle hoş görüntülerle karşılaşılabiliniyor.

Natural History, Kasım 1993

Çeviri: Özgür Ergin

İlaçlar Fazla Kilolar İçin Çözüm mü?

Diyet Hapları

Çok ince olabilir misiniz? Karşınıza geçip üç dondurma arka arkaya yiyen ama bir gram bile kilo almayanlara mutlaka rastlamışsınızdır. Araştırmacılar, çok zayıf insanların da, çok kilolu insanlar kadar fazla, genç yaşta kilodan kaynaklanan rahatsızlıklar çektiklerini ortaya koyuyorlar. Kilonun yarattığı sağlık sorunlarının önünü alabilmek için hastalar diyet yapıyorlar, araştırmacılar da bu duruma çare olabilecek ilaçların peşine düşüyorlar. Bu ilaçların en başında yeme arzusunu azaltan, iştah gidericiler bulunuyor. Önünüzde, masanın üzerindeki tabakta, çok iyi pişirilmiş bir parça et üzerinde az eritilmiş peynir, domates, soğan ve marulla süslenmiş bir yemek. Yüzünüzde bir gülümseme beliriyor. Tabağa doğru uzanıyorsunuz ve...

Bir dakika! Gerçekten bu tabak dolusu yemeğin kalçanıza ve göbeğinize yerleşmesini istiyor musunuz?

Karşınızda geleneksel olarak iki seçenek var: yemezsiniz ya da yiyip daha çok egzersiz yaparsınız. İki sağlıklı yaşam stratejisi; ancak batı ülkelerindeki şişmanlığı ortadan kaldıramıyor. Şimdi tüm bunlar değişiyor, farmasötik şirketleri ilk kez, insan vücudunun kilo kontrol mekanizmasının ayrıntılı olarak anlaşılması üzerine temellendirilmiş yeni kuşak ilaçları tasarlıyorlar.

"İnsanlar her zaman yedikleri şeylere dikkat etmek zorunda kalıyorlar, fakat gelecekte bu işte onlara yardımcı olacak daha güçlü ilaçları almalarını sağlayabileceğiz." diyor St. Luke's Roosevalt Hastahanesi şişmanlık araştırma merkezi yöneticisi Xavier Pi Sunyer. Bu ilaçlar ilk aşamada çok şişmanlar için amaçlanmış ve peynirli burger ile olan ilişkinizi değiştirme gücüne sahip. Bunun nasıl olduğunu görmek için, burgeri son yolculuğunda izleyelim.

Peynirli burgeri ne kadar çok arzuladığınız, midenizden, bağırsaklarınızdan, kan dolaşımından ve yağ depozitlerinden gelen sinyal karmaşasının, beynin parçası olan çilek büyüklüğündeki hipotolamusa varmasıyla bağlantılıdır. Kan şekeri seviyesi düştükten sonra hipotolamus, beynin bilinçli düşünceyi sağlayan bölümlerine fısıldar: "Ye!" Başka ipuçlarına da bağlı olarak (yemek vaktine ne kadar kaldığı, peynirli burgerin ne kadar harika koktuğu ve kendinizi diyetinizi bozduğunuz için ne kadar suçlu hissettiğiniz) ya hipotolamusunuzu dinlersiniz ya da ona hiç yüz vermezsiniz. Eğer bu sesi umursamazsanız bir süre için ses yok olur, fakat aynı ses bağırarak yine geri dönecektir: "YE!"

Şimdiye kadar sizinle iç sesinizin arasını bozmak pek kolay olmadı.



ABD'de bulunan, çok bilinen iştah gidericiler fenilpropanolamin hidroklorit gibi zayıflatılmış amfetaminlerdir. Bu ilaçlar da, bir nörotransmitterdir ve beyinde dopaminin artmasına yol açar; böylece yemeğin sağladığı doyma hissini güçlendirerek açlık hissini gölgeler. Bu tür ilaçların, amfetaminlerde bulunan yan etkileri yok ama çok da etkili oldukları söylenemez; ayrıca diyet sırasında kaybedilen birkaç kilo tekrar geri kazanılabiliyor.

Bu sonuçlardan sonra, kilo araştırmacıları dikkatlerini dopaminden başka bir nörotransmittere yönelttiler: Serotonin. Serotoninin vücutta salgılanmasını arttıran ilaçlar arasında, insanın kendini iyi hissetmesini sağlayan Prozac türü ilaçlar da bulunuyor. Amerika'da Gıda ve İlaç İdaresi'nin (FDA) son 20 yıldır diyet hapı olarak ilan ettiği ilk ilaç dexfenfluramin de serotoninin salgılanmasını arttıran ilaçlardan biridir. "Dexfen" Avrupa'da yıllardan beri bulunmaktadır.

Amfetaminlerden farklı olarak, serotonin arttırıcı ilaçlar karşınızdaki peynirli burgeri yemenizi önlemiyor. Yiyorsunuz ancak çabuk tokluk hissettiğiniz için tabaktaki yemeğin bir kısmını bırakıyorsunuz. Klinik denemelerde bu kimyasal kısıtlamalar şişman insanlarda 10 kg'a kadar bir kilo kaybına yol açıyor. (Değişik tanımlamalar söz konusu, ancak genel olarak bir kişi ideal kilosunun %20'sinden daha fazla kiloya sahipse şişman kabul ediliyor.) Hayvanlar

yemek yediği zaman hipotalamustaki serotonin seviyesi artar, böylece büyük bir olasılıkla dexfen de hipotolamustaki serotonin seviyesini arttırarak etkisini gösteriyor.

Dexfenin de sorunları var. Bunlar seyrek de olsa, ölümcül olabilen akciğer hipertansiyonu ile bağlantılı sorunlardır. Ayrıca dexfen ve yakın akrabası fenfluraminin, sinir hücrelerini zedelediği konusunda da şüpheler var. Temmuz ayında Rochester, Minnesota'daki Mayo Kiliniğinde araştırmacılar, ilacı, phentermin denilen, dopamin salgısı arttırıcısıyla birlikte kullanmış 24 kadın hastanın şiddetli kalp rahatsızlığı geçirdiğini yayımladıklarında, fenfluramin de baş sayfadaki yerini almış oldu. Fakat bu tür karşıt haberler, beynin kimyası ile ilgili yeni ilaç geliştirilmesi üstüne yapılan çalışmaları yavaşlatmıyor. Amerika'daki pazar payına eklenebilecek yeni bir ilaç ise, Knoll İlaç Firması'nca geliştirilen sibutramin. Bu ilaç da bir taşla iki kuş vuruyor. Hem serotoninin hem de doyma duygusu ileten başka bir nörotransmitter noradrenalinin salgısını arttırıyor. Ayrıca, sinir uçlarındaki noradrenalini de arttırıyor. Çoğu organda bulunan sempatetik sinirler tarafından salgılanan noradrenalin, yağ hücrelerine sinyal yollayarak ısı için yağ yakmalarını sağlıyor ve iskelet kaslarının verimliğini de azaltıyor. Böylece daha fazla kalori yakılabiliyor. Dexfen gibi sibutramin de kilolu insanların 10 kg kadar kilo kaybetmelerini sağlıyor.

Hemen hiç kimse ne dexfenin ne de sibutraminin tam bir çare olabileceğini düşünmüyor. Tüm bunların dışında, ciddi bir kilo problemi olan bir insanda 10 kg kaybetmek bir anlam taşımıyor. Şimdi şöyle düşünelim. Diyelim ki, beyninizde dolaşıp duran tüm bu kimyasal maddelerin hiç farkında olmadan karşınızdaki peynirli burgerin tamamını yemeye karar verdiniz. Hâlâ kalorileri azaltmak için önünüzde bir sürü seçenek var.

Burgeri çiğneyerek küçük parçalara bölüp amilaz enzimince zengin tükürükle karıştırıyorsunuz. Amilaz uzun nişasta moleküllerini daha makul boyutlara parçalar. Yutkununca yiyecekler yutak borusuyla midenize aktarılır. Burada peynirli burger parçaları hidroklorik asit banyosu yapar ve daha fazla enzimle etkileşime girer. Midede saatlerce karıştırıldıktan sonra ince bağırsağa geçirilir.



Burnunuza nefis kokular geldiği halde içinizden gelen sese bir kulak vermeseniz de, Bir süre sonra iç sesiniz tekrar ve bu sefer daha şiddetli bir şekilde bağıracaktır: "YE!". Araştırmacılar iştah kesici ilaçların insanın iştahını tamamen ortadan kaldırmayan, fakat tok hissettiren ilaçları bulmak için çaba harcıyorlar. Bu çabaların sonunda ortaya çıkarttığı bir ilaç için araştırmacı Sugg, "İlaç iştahı azaltarak kişinin %20 daha az yemesini sağlayabilir." diyor.

Mide ve ince bağırsak, peynirli burgeri iyice karıştırırken, vücudun diğer bölgelerine neler olup bittiğini anlatan sinyaller gönderir. Örneğin akciğer-mide siniri, hipotalamusa midenin yiyecek ile gerildiğini söyler. "Sekiz ya da dokuz yıl kadar önce doktorlar insanların midesine kendilerini tok hissetmeleri için balon koyarlardı." diyor John Hopkins Üniversitesi'nde psikiyatrist olan Timothy Moran. "Bu en çok uygulanan gastroentestinal işlem olmuştu."

Bu işlem hastaların daha az yemesini sağlıyordu. Fakat balonlar beklenmedik bir biçimde sönüp küçülerek bağırsağa kayıyor, burayı tıkıyordu. Bu bazı hastaların hayatlarına mal oluyordu. Moran, ölümlerden sonra bu uygulamadan derhal vazgeçildiğini belirtiyor. Yeni bir yaklaşımsa, gerilme hissinin balonla değil, kimyasal yolla, yani ilaçlarla sağlanması yolunda.

Mideden bağırsağa geçen peynirli burger parçacıkları yukarı bağırsak bölgesindeki hücreleri uyararak kolesistokinin (CCK) adlı kimyasal maddenin salgılanmasını sağlıyor. CCK adlı bu kimyasal madde, proteinleri aminoasit parçalarına ve karbonhidratları glükoza parçalayan enzimlerin salgılanması için pankreası uyarıyor.

CCK ayrıca safra kesesine, yağların yağ asitlerine ve gliserole parçalanmasını sağlayan safrayı göndermesi için işaret verir.

Tüm bunların dışında CCK'nın farklı bir görevi daha vardır. Bu görev, akciğer-mide sinirine beyne doyma sinyalini göndermesini söylemektir. 1970'lerin ortalarından beri araştırmacılar CCK'nın laboratuvar hayvanlarına enjekte edildiğinde ani bir iştah kesici olduğunu biliyorlardı. Daha sonraki denemeler, aynı durumun insanlar için de geçerli olduğunu göstermişti. Fakat CCK ağızdan alındığında vücutta uzun süre etkin olarak kalamıyor, bu yüzden CCK'nın akciğer-mide sinirine gelmeden parçalanmasını önlemek için bir kimyasal madde bulmak gerekiyordu.

1991'de Kuzey Carolina'daki Glaxo araştırma merkezinden bilim adamları, kendilerinin oluşturdukları veritabanında binlerce bileşik arasından CCK ile aynı etkiye sahip bir kimyasal madde aramaya başladılar. Aynı anda 120 kimyager, farmokolog, hücre biyokimyageri ve başkaları böyle bir kimyasal maddenin izini sürüyordu. 120 kişinin tek bir maddeyi araması, sadece araştırmanın zorluğunu değil, ayrıca iştah kontrolü sağlayan hapların potansiyel ticari değerini de gösteriyor olması açısından önemli.

Araştırmalar sonunda Glaxo'dan Elizabeth Sugg ve çalışma arkadaşları 1996'da CCK ile aynı etkiyi sağlayan, ağızdan alınan ve farelerde ve primatlarda iştahı kesen sentetik bir ilaç buldular. Sugg, "Bu ilaç çok etkili." diyor. Alınan doza bağlı olarak, fare ya da primatın yemeği tümüyle kesilebiliyor ya da azaltılabiliyor. İlaç daha insanlarda denenmedi (klinik deneyler planlanmış olsa da); fakat doğru doz bulunduğunda, bir kimsenin bu ilaçla yemeğinden % 10 ya da % 20 kadar kesilebileceğini umuyor Elisabeth Sugg.

Sugg'ın CCK kadar etkili olan bu ilacı, yedi yıl kadar raflarda görülmeyeceğe benziyor, ama bu yılın sonuna doğru Amerika'da başka bir ilaç görülecek. Hoffmann-La Roche tarafından geliştirilmiş Orlistat adlı bu ilacın bu yıl FDA'nın onayını kazanacağı düşünülüyor. Genellikle, mide ve bağırsaklar yiyeceklerden besini son damlasına kadar sömürürler. Yüksek kilolu insanlardaki temel sorunlardan biridir bu. Bin yıl önce yiyeceğin az bulunduğu dönemlerde bu tür bir sindirim bir anlam taşıyordu. Ama bugünün zengin toplumlarında insanlar gereğinden fazlasını yiyorlar; pek çoğunun verimli bir sindirime ihtiyacı yok.

Orlistat, sindirmeyi engelliyor. Bunu midedeki ve bağırsaklardaki lipaz enzimine bağlanarak gerçekleştiriyor. Böylece yağ molekülleri parçalanmadan, sindirilmeden vücuttan atılıyor. Kilinik deneylerde, orlistat yağ emilimini % 30 azaltıyor; iki yıldır diyet uygulayan hastalara, plasebo kullanan hastalardan % 65 daha fazla kilo kaybettiriyor.

İlacın başta gelen yan etkilerinden birisi kan kolesterolünün seviyesini düşürmesi (ki bu iyi birşey) ve diğeri kalın bağırsaktan fazla yağ geçmesinden kaynaklanan yumuşak dışkının yol açtığı bağırsak sorunlarıdır.



Lipaz enzimi olsun ya da olmasın mide ve bağırsaklardan geçen peynirli burger şu an, tanınmaz durumdadır. Amino asitler, şekerler ve yağ asitleri sindirim duvarlarından toplar damarlara geçerek karaciğere taşınmışlardır. Karaciğerde glükozun büyük kısmı glükojene dönüştürülerek burada depolanmış ve fazlası yağ hücrelerine doğru yol almıştır. Bazı yağ asitleri kolesterol ve östrojen gibi hormonlara dönüşmüştür. Pek çoğu da trigliserit halinde yağ hücrelerinde depolanır. Aminoasitler, kas yapımında, hormonlarda ya da daha fazla şeker üretimi için kullanılmıştır. Biraz acımasız davranırsak aslında peynirli burgerin içindeki yağ, protein ya da karbonhidratların sonu kalçalarımızdır.

Peynirli burgerin sonu gelse de, kilo kontrolu için hâlâ bir şansımız var. Peynirli burgerin tüm vücuda dağılması bir günden az sürer ama vücudun peynirli burger anıları daha uzundur. Vücut uzun dönemde kilosunun ince ayarını yapabilecek yetenektedir. Zayıf ya da şişman, yetişkinlerin kilosu ya aynı kalır ya da on yılda bir kilo oynar.

New York Rockefeller Üniversitesi'nden Jeffrey Friedman ve çalışma arkadaşları bundan iki buçuk yıl önce farelerde "ob" genini (şişmanlık geni) ve bu genin insandaki dengi "Ob" genini buldular. Bu buluşlarıyla uluslararası alanda dikkatleri üzerlerine çektiler. Eğer çalışan bir "ob" geni yoksa, fare ağırlığının iki katına çıkabiliyor çünkü yağ hücreleri Yunanca ince anlamına gelen leptin proteinini (beyne vücutta ne kadar yağ depolandığını söyleyen protein) üretmiyor.

Bir fare ya da insan ne kadar çok sayıda ve büyük yağ hücrelerine sahipse o kadar çok leptin üretiliyor. Çok fazla leptin üretildiyse hipotalamus açlık sinyalini azaltıyor; ya da bunun tam tersi oluyor. Friedman'ın üzerinde çalıştığı mutant farede hemen hiç leptin üretilmiyor. Bu da, hareket edemeyecek kadar şişman olan farenin devamlı açlık çekiyor olması anlamına geliyor.

Cambridge Üniversitesi'nden bir grup araştırmacının önderliğini yapan Stephen O'Rahilly, leptin yokluğunun aynı şeyi insanda da yaptığını keşfetti. *Nature*'daki makaleye göre O'Rahilly ve çalışma arkadaşları, iki kuzen üzerinde yaptıkları araştırmada onlardaki mutant "Ob" genlerinin işlevsel leptin üretmediğini anlatıyorlar. 8 yaşında olan kız çocuğu 86 kg iken, iki yaşındaki erkek kuzeni 29 kg geliyor. Her ikisi de erken bebekliklerinden beri sürekli açlık çekiyor.

"Ob" geninin keşfinden 8 ay sonra, bozuk "Ob" geni olan fareye leptin verildiğinde, farenin iştahının ve kilosunun normale döndüğü gözlendi. Bu araştırmaya katılan gruplar ayrıca leptinin normal bir farede kilo kaybına yol açtığını gösterdiler. Kilo kaybı %10 kadar olsa bile, Mayıs 1995'te Amgen şirketi, Friedman'ın patenti için 20 milyon dolar ödedi.

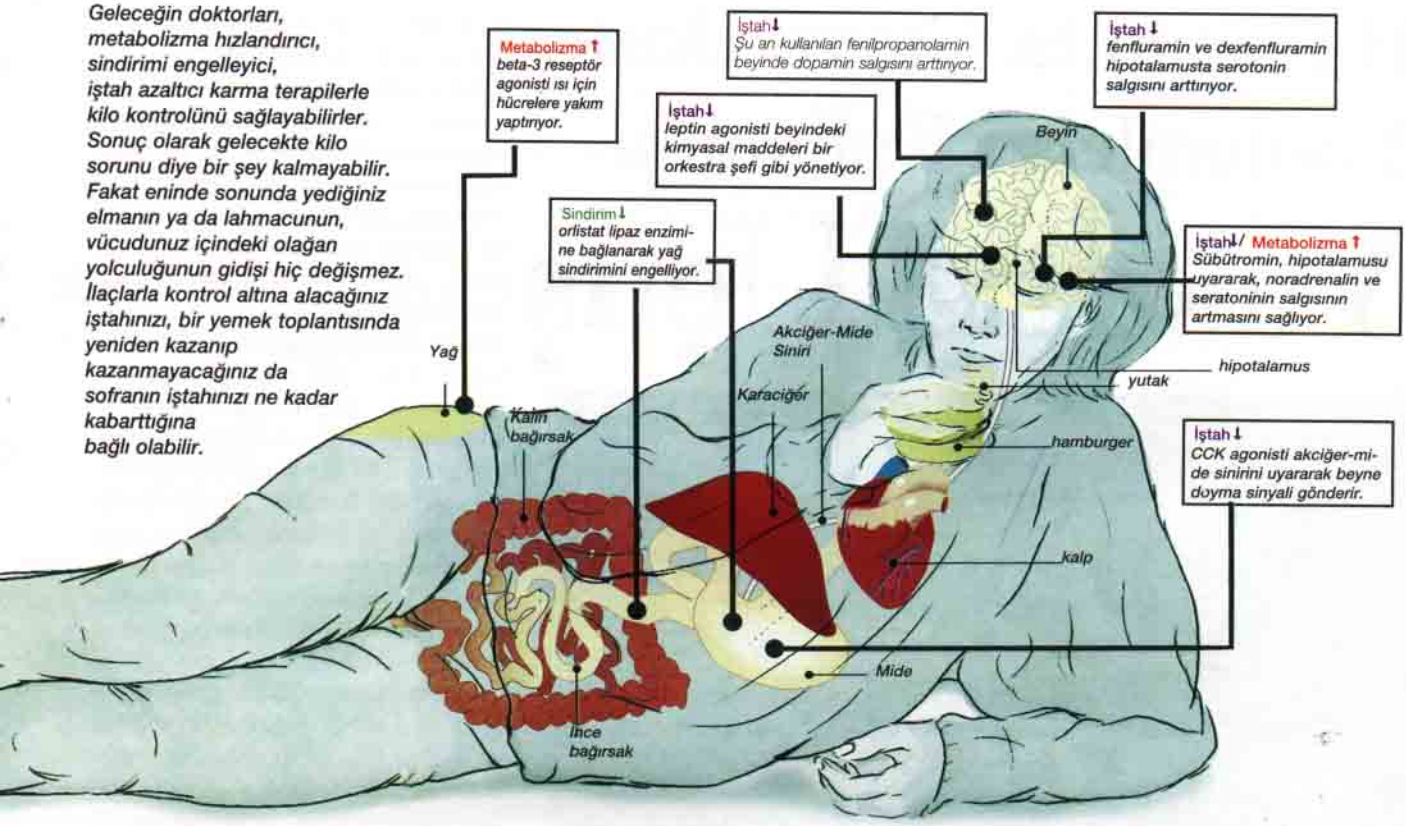


Araştırmacılar insanlardaki şişmanlığın leptin azlığından kaynaklandığını umuyorlardı. Fakat 1996'da Philadelphia, Thomas Jefferson Üniversitesi'nden Jose Caro'nun grubu, leptin seviyesinin şişman insanlarda normalden fazla olduğunu gösterdi; daha önce bahsettiğimiz iki kuzen bilinen tek istisna. Görünüşe göre leptin fazla üretiliyor olsa da şişman insanlar leptine daha az duyarlı. Şimdi, şişman kişilere daha da fazla leptin vermekle onlara kilo kaybettirileceği umuluyor.

Bu yıl Haziran ayında, Amgen, medyaya bazı umut veren sonuçlar duyurdu. Duyuruya göre, klinik deneylerin ilk bölümünde, farklı dozlarda leptin enjekte edilmiş 30 hasta 3 ay gibi bir sürede 2 ile 4 kilogram vermişlerdir. Kontrol deneyi kısmında plasebo alan hastalar aynı dönemde 1,5 kg vermiştir. Tam bir mucize olmasa da bu veriler bir kanıt sayılabilir. Şu sıralar Amgen araştırmacıları, beyne daha verimli bir biçimde taşınmasını sağlamak, böylece leptini daha etkili kılmak için, biçimini değiştirme çalışmaları yapıyorlar.

Araştırmacılara göre, hipotalamusa ulaştıktan sonra, leptin, çeşitli iştah-değiştirici kimyasal maddelerin gel-gitini etkiliyor. Örneğin, bir hayvan kilo kaybettiğinde kandaki leptin oranı dü-

Geleceğin doktorları, metabolizma hızlandırıcı, sindirimi engelleyici, iştah azaltıcı karma terapilerle kilo kontrolünü sağlayabilirler. Sonuç olarak gelecekte kilo sorunu diye bir şey kalmayabilir. Fakat eninde sonunda yediğiniz elmanın ya da lahmacunun, vücudunuz içindeki olağan yolculuğunun gidişi hiç değişmez. İlaçlarla kontrol altına alacağınız iştahınızı, bir yemek toplantısında yeniden kazanıp kazanmayacağınız da sofranın iştahınızı ne kadar kabarttığına bağlı olabilir.



şüyor ve hipotalamustaki nöropeptit Y miktarı artıyor. Nöropeptit Y farenin hipotalamusuna enjekte edildiğinde, fare aç kurtlar gibi yemeye başlıyor.

Tam tersine, hipotalamustaki melanokartin-4 (MC-4) alıcıları uyarıldığında fare az yemeye başlıyor. Ayrıca galanin, glukagon benzeri peptit-1 ve kortikotropin salgılayan hormon gibi beyindeki kimyasal maddeleri taklit ya da bloke eden ilaçlar da hayvanın iştahını etkiliyor. Tüm bu kimyasal madde değişimlerinin nasıl birbirine uyduğunu kimse bilmiyor; ama Hoffman La-Roche'tan Arthur Campfield "Leptin orkestra şefi gibi görünüyor." diyor.

Campfield, iştah kontrol ilaçları için en iyi yolun leptini atlamak ve leptinin açlığı arttırdığı ya da azalttığı güzergahlardan biri üzerinde çalışmak olabileceğini hesap ediyor. Campfield ve çalışma arkadaşları örneğin insanlarda iştahı kesen MC-4 agonistini geliştirmeye çalışıyorlar. Ayrıca New Jersey'deki bir grup araştırmacı da yeme güdüsü için kullanılan nöropeptit Y reseptörünün kullanımını engelleyici yollar arıyor.

Yediğiniz peynirli burger yolunun sonuna gelse de hâlâ müdahale için şansı var. Yağ yüklü hücrelerden gelen leptin iştahı kesmekle kalmıyor ayrıca vücuda metabolizma hızını arttırmasını ve kalorileri yakmasını söylüyor. Eğer peynirli burgeri yememiş olsaydınız birkaç yağ hücresinin erimesine, leptin seviyenizin düşmesine ve metabolizmanızın yavaşlamasına sebep olacaktınız. Sonuçta ne kadar sıkı diyet yaparsanız yapın, vücudunuzun yağ depolarını kullanması o kadar zorlaşıyor. Egzersiz sadece bir yere kadar yardımcı oluyor. Tüm bunlar da, araştırmacıların sibutraminden daha etkili kalori yaktıran ilaçlar aramaları gerektiği anlamına geliyor.

Birkaç ilaç şirketi, yağ hücrelerinin yüzeyinde bulunan ve trigliseritlerin yanmasını sağlayan anahtar molekül beta-3 reseptörünü uyaracak kimyasal maddeler üzerinde deneyler yapıyor. Geçtiğimiz bahar Connecticut'ta, Pfizer Farmasötik'ten Robert Dow, Amerikan Kimya Kurumu'nun bir toplantısında insan beta-3 resöptürünü hareketa geçiren bir kimyasal madde bulduğunu açıkladı. Bu madde beta-3 reseptörünü harekete geçirirken, kalp ve akciğerlerdeki kas dokusunu kontrol eden hayati beta-1 ve beta-2 resöptörlerini hiç etkilemiyor.

Fare ve sıçanlarda, beta-3 agonisti iyi bir yağ yakıcı fakat etkisi sadece kemirgenlerde çok bulunan fakat insanlarda az olan kahverengi yağlarla sınırlı. İnsanlarda çoğunlukta olan beyaz yağ hücreleri üzerinde çok az sayıda beta-3 reseptürü bulunuyor. Fakat, beta-3 agonisti kahverengi yağ hücrelerinin üretimini hem kahverengi hem beyaz yağ hücrelerini yapan ana hücreleri uyararak başlatabilir. "Şans var." diyor Dow.

Geleceğin doktorları, metabolizma hızlandırıcı, sindirimi engelleyici, iştah azaltıcı karma terapilerle kilo kontrolünü sağlayabilirler. Pi-Sunyer "Hipertansiyonda olduğu gibi terapi kombinasyonlarıyla karşılaşacağız." diyor. Şu an için gelecek kuşak kilo kontrol ilaçları reçeteyle gerçekten ihtiyacı olanlar için olanaklı. Sugg, "Bu ilaçlar gerçekten hasta olanlar için." diyor. Fakat insan doğası neyse o; sonunda bu ilaçlar, dar kıyafetlerine sığmaya çalışan sürekli diyetçi üniversitelilerin eline geçecek. Bu tür insanlar için sağlık riski kozmetik faydadan çok daha önemli.

Bir de süper ilaçlarla ilgili olarak çok önemli olmayan başka bir risk ortaya çıkıyor. Kalçalarımıza doğru yol almayacağından emin olduğumuz köfte ve peynir yani peynirli burger o kadar da lezzetli gelmeyebilir.

Pool, R., New Scientist, 23 Ağustos 1997
Çeviri: Özgür Ergin

Konu Danışmanı: Tülin Gülay
Doç.Dr.,ODTÜ Biyoloji Bölümü

Havacılıkta Çevre Dostu Yöntemlerin Kullanımı

Yakıtsız Uçuş



BUGÜNLERDE hava trafiğinin çevreye verdiği zarar büyük tartışmalara konu oluyor. İnsanoğlunun sebep olduğu karbondioksit ve azotoksit emisyonlarının yalnızca %3 kadarının hava taşıtlarından kaynaklandığı genel kabul görüyor. Emisyonların asıl kaynağı güç santralleri, endüstriyel tesisler ve evlerin bacalarıdır; ama en önemlisi, cadde trafiğinden çıkan dumanlardır. Ancak uçaklar atmosferi yüksek irtifalarda kirleten tek etkendir. Çevre bilinci ve çevrecilerin baskısı altında uçak yapımcısı şirketler ve havayolları bu zararlı etkileri azaltmak için var güçleriyle çalışıyorlar. Bu uğraşlar daha çok motorlar ve özellikle onların yanma odaları üzerinde yoğunlaşıyor. Airbus gibi bazı kuruluşlar ise, uçağın kanatlarına, tıpkı kuşlarınki gibi uçuş koşullarına göre şekil alabilme özelliği kazandıracak uyarlanabilen kanatlar (adaptive wings) üzerinde çalışıyorlar. Amaç, yakıt sarfiyatını ve emisyonları azaltmak. Öte yandan, klasik yakıtlara bağlı olmadan, dolayısıyla çevreye zarar vermeden ve para harcamadan uzun süreli uçma düşüncesini yaşama geçirmek isteyenler de var. "Yeşil uçuş" adı verilen böyle bir uçuşu sağlayacak yollardan biri, güneş enerjisinden yararlanmadır. Bundan daha eski bir düşünce var; o da doğada zaten var olan bir örneği, yani kuşları taklit etmedir.

Acaba insanlar kuş gibi uçabilir mi? Uzmanlara göre bu sorunun yanıtı olumsuz. İnsanın "yapı ağırlığı kalitesi" çok kötü olduğu için, kuşlar gibi kanatlara sahip olsak bile, kas gücümüz ağır gövdemizi havada tutmayı başaramaz. Doğal olarak insan, hiçbir zaman bir kuş gibi kanat çırparak uçamayacaktır.

Peki kuşlar bunu nasıl başarıyor? Konuyu ilk düşünenlerden birisi, bir gözlem uzmanı olan Alman mühendis Otto Lilienthal'dir. 1889'da yazdığı "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegerkunst" adlı kitabındaki birçok çizimde, kuşların kanat çırpma hareketlerini gösteriyordu. Kendisi de kuşlar gibi uçmak için denemeler yaptı. Ancak, Lilienthal bu düşüncesini uygulamaya geçirirken önemli bir konstrüksiyon hatası yaptı: Kanatları tek parça yerine birçok detaydan oluşturdu. Bu yüzden, kuş kanadının ideal mekanizmasına erişmekten çok uzak kaldı ve denemeleri de başarısız oldu. Peki, ideal bir tasarım gerçekleştirilebilirse insanoğlu kuş gibi uçabilir mi? Böyle bir uçuş için gerekli minimum güç nedir? Uçan bir cismin yatay uçuşunu sürdürebilmesi için gereken güç, bu cismin ağırlığına, kanat boyutlarına, hızına ve üzerinde oluşan dirence (sürüklemeye) bağlıdır. Örneğin, ağırlığın iki katına çıkması, uçma için gereken gücü 2,83 katına çıkarır. Eğer cismin hızı düşükse hava direnci de küçüktür ve sürükleme oluşturan bazı parazit elemanlara tolerans gösterilebilir, çünkü bunlar gücü fazla etkilemez.

Hesaplamalar, kuş kanadının temel aerodinamik özelliklerini taşıyan bir hava aracıyla uçan 70 kg ağırlığındaki bir insanın 670 W güce ihtiyacı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Karşılaştırırsak: Sakin bir şekilde oturan bir insan yaşam fonksiyonlarını sürdürmek için 80 W harcar. Bisiklet kullanan sporcu 450 W, yavaş yürüyen birisi 150 W, 100 metre koşucusu ise, insan için yüksek bir değer olan 650 W güç harcar.

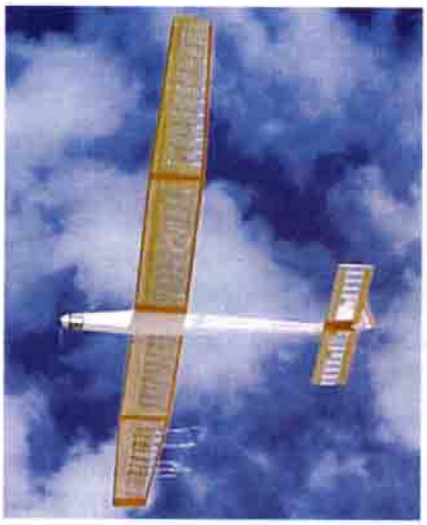
Öyleyse, uçmak için gerekli güç ile insanın başarabileceği arasında çok büyük bir fark yoktur ve kuşlarınki gibi kanatlar takması durumunda insan da uçabilir. Ancak unutmamak gerekir ki, bu hesap ideal koşullar için geçerlidir. Oysa en gelişmiş teknoloji bile gerçek bir kuşun en iyi, en uygun konstrüksiyonunu gerçekleştirmekten çok uzaktır. Ayrıca, çeşitli test sonuçlarına göre, kısa bir süre için yüksek olabilen insan gücü, zamanla hızla azalır ve asimptotik olarak daha düşük bir değere yaklaşır.

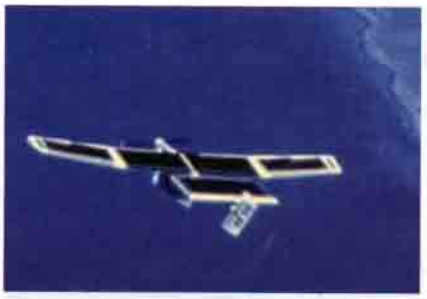
Lilienthal, yaptığı planör tasarımlarında ise başarılıydı. Bunlarda pilot, kollarıyla planöre tutunuyor, vücudunu ve bacaklarını kullanarak aracı yönlendiriyordu. Lilienthal, denemelerini yapmak için yapay bir tepeden yararlandı. Bu şekilde iki binden fazla uçuş yaptı, 300 metre kadar yüksekliğe ulaştı. Planörler (motorlu olanlar dışında) kendi güçleriyle havalanamadıkları ve havada kalabilmeleri rüzgâr koşullarına bağlı olduğu için daha çok sportif amaçlarla kullanılırlar. Lilienthal bunlara, kendi kendilerine havalanıp, rüzgâra bağlı olmaksızın uzun süre havada

kalma yeteneği kazandırmak istiyordu. Ancak, direnci yenerek planörü öne çekecek kuvveti de taşımayı sağlayan kanatlarla oluşturmaya çalıştı. Taşıma kuvveti ile çekme kuvvetinin oluşturulmasını birbirinden ayırabilseydi, motorlu uçuşu gerçekleştiren ilk kişi olarak tarihe geçebilirdi (o zamanlar kullanabileceği bazı motorlar da yok değildi). Bu başarı on yıl kadar sonra Wright kardeşlere nasip oldu.

Kanatlarını çırparak uçmak, yani çekme ile taşımanın birleştirilmesi yalnızca kuşlara özgü bir ayrıcalık olarak kalacaktır. Kuşlardan daha ağır yapılı olan insanların benzer bir uçuş yapabilmesi için tek çare vardır:Çekme ile taşımayı ayırmak. Taşımayı rijit kanatlar, öne çekme kuvvetiniyse, bacak kaslarıyla döndürülen bir pervane sağlayabilir. Bu konuda pek çok örnek vardır. Düsseldorflu Peer Frank doktora çalışmasında (Uçak İnşaatı Enstitüsü, Stuttgart 1992) böyle bir aracın kuramsal esaslarını oluşturdu ve çizimlerine göre bir uçak yaptı. Bu araçla uçmak için yaklaşık 250 W, yani "jogging" yapan birisi kadar güç harcanıyordu. Kas gücüyle uçan uçakların en çok bilineni ise, 1970'li yılların sonunda yapılan ünlü Gossamer serisi uçaklardır. Bunlardan Gossamer Condor, insan gücüyle gerçekleştirilen uçuş alanında yeni bir çığır açtı. Paul Mac Cready, yakın arkadaşları ve ailesinden oluşan bir grup tarafından tasarlanarak inşa edilen bu uçak, Kremer ödülü için yarışan kas gücü tahrikli ilk uçaktı. Bu ödül, İngiliz sanayici Henry Kremer tarafından veriliyor, yarışma ise Royal Aeronautical Society tarafından yönetiliyordu. 23 Ağustos 1977'de Kaliforniya'da Bryan Allen, Kremer yarışmasını bu uçakla 7,5 dakikada tamamladı. 12 Haziran 1979'da ise, daha geliştirilmiş bir uçak olan Gossamer Albatross ile, zorlu hava türbülansına ve ters yönde esen rüzgâra rağmen İngiliz Kanalı'nı geçmeyi başardı. 2 saat 49 dakika havada kalarak insan gücüyle yapılan bütün uçuşların süresini aşmıştı ve bu üstün başarı sayesinde grubu bir başka Kremer ödülü kazanmıştı.

Gossamer Condor, sadece bir amaç için düşünülmüştü: Kremer ödülünü kazanmak. Bu yarışta uçuş performansı her şeydir ve genellikle yeni bir uçak tasarımında önemli olan diğer ticari ve askeri ölçütler burada aranmaz. Yarışan uçaklar birkaç metre yükseklikte ve yavaşça uçarlar. Bu nedenle uçuş güvenliği temel etkenlerden değildir. Gossamer Albatross ise kanalı geçmek için yapılmıştı. Amaç yine ödül kazanmaktı, ancak bu kez deniz üzerinde uzun süreli bir uçuş olacağı için, daha güvenli, navigasyon ve haberleşme cihazları da içeren bir uçak geliştirilmişti. Bu uçakların ağırlığı yaklaşık 32 kg, kanat açıklığı ise 30 m idi. 250 W veya daha az bir güçle uçabiliyorlardı; narin ve dayanıksız uçaklardı. Bu nedenle başka amaçlar için kullanılmaları pek pratik olmazdı. Hatta biraz daha genelleştirerek, kas gücüyle yapılan uçuşun pratik uygulama bulmasının zor olduğunu söyleyebiliriz.





Yakıt harcamadan ve çevreye zarar vermeden uçan bir hava aracı da güneş pillerini kullanarak güneş enerjisiyle uçan (solar) uçaktır. Bu araç, tıpkı denizdeki yelkenli gemi gibi klasik yakıta bağımlı olmadan çalışır, onun gibi güç kaynağındaki değişikliklere karşı hassastır ve en önemlisi sessizdir.

Bunun dışında, yakıt harcamadan ve çevreye zarar vermeden uçan bir hava aracı da güneş pillerini kullanarak güneş enerjisiyle uçan (solar) uçaktır. Prensip olarak böyle bir araç, tıpkı denizdeki yelkenli gemi gibi klasik yakıta bağımlı olmadan çalışır; onun gibi güç kaynağındaki değişikliklere karşı hassastır (öyle ki, pilot bulutlar arasındaki boşluklardan güneşi arar) ve en önemlisi, sessizdir.

Güneş pilleri, havanın açık olduğu bir günde 1 m^2 alan için yaklaşık 100 W güç üretir. Pillerdeki kayıplar nedeniyle, güneşten gelen enerjinin sadece altı ile onda bir kadarı faydalı güce dönüştürülebilir. Toplam 14 m^2 güneş pilleriyle kaplı bir uçağın her bir kanadı yaklaşık 750 W güç sağlar. En çok güç gerektiren uçuş safhası tırmanış olduğuna göre, güç gereksinimi için tırmanışı esas alırsak, 67 kg pilot ağırlığı ve 67 kg da uçak ağırlığı için tırmanış hızı dakikada 30 metre olan bir uçuşta 1,5-2,2 kW yeterli olabilir.

MacCready'nin ekibi, İngiliz sanayici Henry Kremer tarafından insan gücüyle uçan uçak için verilen 150.000 sterlinlik ödülü aldı. Daha sonra 1981 yılında "Solar Challenger" adlı solar uçağı yaptı. Bu uçak batarya olmadan, direkt güneş enerjisiyle uçtu ve uçuşunun çoğunu 3350 m yükseklikte gerçekleştirdi. Yüksek irtifalarda uçmak, atmosferik girişim azaldığı için avantajlıdır. Hem solar pillerin gücü yükseklikle artar, hem de yükseklerdeki soğuk hava bu piller için faydalıdır. Solar Challenger kompozit malzemeden oluşuyordu ve bu nedenle de inanılmayacak kadar hafifti. 14 metrelik bir kanat açıklığı ve 6 g'lik (yerçekimi ivmesinin altı katı) bir yük faktörü olduğu halde, sadece 90 kg ağırlıkta idi (yük faktörü: Uçağa etkiyen yüklerde, manevra sırasındaki ivmelenmeden dolayı oluşan artış. Yazıda sözü edilen limit yük faktörü ise, uçağın yapısal dayanımı açısından aşılmaması gereken yük faktörüdür. Yani uçak üze-





Motorlu uçuş öncesi döneme damgasını vuran Alman mühendis Otto Lilienthal (1848-1896), planörle uçan ilk kişi olarak tarihe geçti.





Gossamer Albatrossla deniz üzerinde uzun süreli bir uçuş yapıldı. Navigasyon ve haberleşme cihazlarını da içeren bu uçakların ağırlığı yaklaşık 32 kg, kanat açıklığı ise 30 m idi ve 12 Haziran 1979'da Gossamer Albatross ile, zorlu hava türbülansına ve ters yönde esen rüzgâra rağmen İngiliz Kanalı geçildi, (solda).

rinde 6g den fazla ivme oluşturacak manevralardan kaçınılmalıdır). Buna karşın Solar Challenger'de kullanılan teknoloji pratik uygulama buldu: Bundan geliştirilen ve gün boyu topladığı güneş enerjisiyle gece de havada kalabildiği için "ebedi uçak" olarak nitelendirilen sekiz motorlu, 30,48 m kanat açıklığına sahip "insansız uçan kanat" Pathfinder, bulutlar üzerinde 20 000 m yükseklikte aylarca gözlem ve bilimsel ölçümler yapabiliyor.

İki yıldır Almanya'nın Ulm kentinde düzenlenen bir havacılık yarışmasının bu yılki konusu solar planördü. (Ulm kenti, güzel katedralinin yanı sıra "Ulmlu terzi " diye anılan ve 1811 yılında yaptığı kanatlarla uçmaya çalışan, ancak hemşerilerinin alaylı bakışları arasında Tuna nehrine inmek zorunda kalan Albrecht Ludwig Berblinger'in adıyla da anılmak isteniyor. Bu yarışma da onun adına düzenleniyor.) Yarışmanın koşulları bir hayli ağırdı. Örneğin, 90 kg ağırlığında bir pilotun kullanımında kendi gücüyle havalanarak, 120 m/dak tırmanma hızı ile 300 m yüksekliğe kadar çıkabilmeliydi. Yarışmayı Stuttgart Üniversitesi uçak inşaatı bölümünden bir profesör ve 40 öğrenci, 900 000 dolarlık yatırımla yaptıkları "Icaré" adlı solar uçak projesiyle kazandılar. Uçak, adının ilk kısmını Yunan mitolojisindeki "Icarus"tan alıyordu (Havacıların, Minotauros'tan kaçmayı başaran Daedalus'un yerine, balmumuyla yapıştırdığı kanatlarıyla uçarak onu takip ederken güneşe çok yaklaşıp, balmumunun erimesi sonucu denize düşen talihsiz oğlu Icarus'un adını, sürekli olarak uçak ve organizasyonlarında kullanmaları ilginçtir). Adın ikinci kısmı ise, uçağın enerji kaynağının güneş olduğuna işaret etmek için Mısırlıların güneş tanrısı Ré' yi sembolize ediyor.

Icaré'nin havada kalabilmek için 1 kW'tan biraz fazla gücü olacaktı. Bu nedenle son derece hafif yapılması gerekiyordu. Jüri üyesi Prof. Ernst Messerschmid "Uçak istenenden biraz ağırdı; ancak bu, uçak yapımında tipik bir olaydır. Bu nedenle ödülü Stuttgartlı mühendisler kazandı" diyor. Uçak, benzeri bir planörün yarısı kadar ağırlıkta: Sadece 165 kg. Kanat açıklığı 25 m olan Icaré, arka kısmında bir elektrik motoru taşıyor. Bu motorun ağırlığı, pervane, akü ve elektronik aksesuvarla birlikte 25 kg geliyor. Kalkışta 450 m yüksekliğe kadar enerjiyi aküler sağlıyor. Bu irtifadan sonra, kanatlar ve kuyruktaki 21 m^2'lik alandaki pillerden elde edilen güneş enerjisi yeterli oluyor.





Icaré havada kalabilmek için 1 kW'tan biraz fazla gücü sahiptir Bu nedenle de son derece hafiftir (solda).

Güneş pillerinin verimi son yıllarda bir hayli iyileştirildi, ancak halen en iyileri için yaklaşık %16 gibi düşük bir değerde; fiyatları astronomik (1 kW başına 10 000 dolar). Güneş enerjisinin havacılıkta pratik kullanım alanı bulabilmesi, güneş pillerinin veriminin çok daha fazla yükseltilmesine ve fiyatlarında büyük bir düşüş olmasına bağlı gözüküyor. Solar uçaklarda kullanılan teknoloji yük ya da yolcu uçakları yapacak kadar olgunlaştırılıp, ucuza mal edilebilir mi bilinmez, ancak şu an için önemli bir başka alan kullanım vaat ediyor: Uydulara ve balonlara rakip olabilecek yüksek irtifa araştırma platformları. Böyle bir uçak, hava durumundan atmosferdeki ozon ve sera etkisiyle ilgili ölçümlere kadar pek çok görev için kullanılabilir. Örneğin:

*Atmosferin üst tabakalarındaki kimyasal ve fiziksel ölçümler.
*Atmosferdeki çeşitli tropikal fırtınaların tahmin edilmesi ve araştırılması.
*Hava durumuyla ilgili verilerin kaydedilmesi.
*Karbon dioksit ve metan dağılımı.
*Yüksek irtifalarda uçan süpersonik uçakların stratosferdeki etkileri.
*Uydular için gerekli araç-gereç testi.
*Yanardağ patlamalarının ve büyük yangınların gözetlenmesi.
* Telekomünikasyon için röle istasyonları ve bağlantılar.

Normal uçaklar bu yüksekliklere çıkamadığı gibi, uçuş süreleri de yakıt miktarıyla sınırlıdır. (Alman Grob firmasının kompozit malzemeden yaptığı pistonlu-pervaneli Strato-2C , bu tür görevler için geliştirilmiş sıradışı bir uçaktır; ancak sonuçta klasik yakıt kullanmaktadır). Balonlar bu yüksekliklere kadar çıkabildikleri gibi, faydalı yük de taşıyabilirler, ancak hareketleri rüzgâra bağlıdır. Uydular ise aşırı pahalıdır.

Havacılıkta çağ açan gelişmeler genellikle güç birimleriyle elde edilmiştir (pistonlu motor, turboprop, turbojet, turbofan dönemleri gibi). Çevre sorununun had safhaya ulaştığı günümüzde, havacılığın çevre dostu yeni bir çağa ayak basması herkesin ortak arzusu olsa gerek: "Güneş enerjisi çağı".

Necmi Kara
Uçak mühendisi, TAI

Kaynaklar
Burke, J.D., "The Gossamer Condor and Albatross A Case Study In Aircraft" *Design Flying* s. 114-116, 10/95; s. 106-107, 7/97
Knapp, W., "Fliegen Ohne Sprit" *Bild der Wissenschaft* s. 64-66 5/1997
Pletschacher, P. "Sauberer Fliegen mit Öko-Düsen" *P.M.* s.26-31, 10/97

Mimarlık Neden Can Çekişiyor?

Bu soruyu, ülkemizdeki mimarlığın çok sağlıklı ve gelişmekte olan "gürbüz bir çocuk" olduğunu zannedenler dehşet ve üzüntü ile karşılayacaklardır.. Onları sağlıklı yavruları ile baş başa bırakıp, gelin biz yaşadıklarımıza şöyle bir göz atalım.. Yani esas başlığımıza gelelim.

Mimarlık Laboratuvarı ya da "Yaşam Atölyesi"

Ölçülebilen bir dünya ve "insan ölçeğine" kavuşmuş mekân...Yani mimarlık!.. Algılarımıza bağlı olarak, aslında sürekli değişen ölçüler ve kavramlar... Büyük; "kime göre, ne kadar?. Küçük; "ne kadar, ne zaman küçük? Güzel; Öyle mi ? Yok canım çok çirkin!.. Kesin yanıt verebilir, üstelik kanıt gösterebilir miyiz? Neler biliyoruz onlar hakkında ya da ne bildiğimizi sanıyoruz?

Ben size bir sır vereyim: neredeyse 30 yıllık meslek içi yaşantının kazancı olan "sezgilerimi"; "bilgi" saymazsam, hâlâ çok az şey!
Neden? Neydi eğitimimizde ve meslek yaşamımızda eksik olan?..
Neden uzun sürüyor öğrenmek?
Neden çok zahmetli oluyor?
Neden çok pahalıya mal oluyor?

"Kader midir, yoksa kendi ellerimizle hazırladığımız bir "kaza mıdır?" bu sonuç.

İçsel tartışmama bir nokta koyup, artık bir öneri getirmek istiyorum. Tabii her türlü tartışmaya açık, fakat "Bir Çözüm Önerisi"; adı: "Mimarlık Laboratuvarı".

Tahmin edebileceğiniz gibi bir 68'li, "artık yeter!" diyerek yeniden lav püskürtmekte.. O yıllarda başlayan ve eğitim adına sürdürülen" sınırlı sorumlu bir savaş". Ardından, seramik sanatçısı eşi ile birlikte yürüttüğü "Mimarlık ve sanat ülkemize çok mu gereklidir?"şüphesini taşıyanlara karşı sürdürülen "bir kişisel savaş". Yakından izlediği genç beyinlerin ve çok yakından izlediği mimarlık öğrencisi kızı ile heykel öğrencisi oğlunun da hâlâ aynı koşullarla mücadele etmek zorunda bırakıldığını fark ettiği zaman, "artık yeter!"diyerek teklif ettiği "mesleksel barış!" önerisi..:"Yaşam Atölyesi"

Sorular, Sorular...

Şimdi, yeni mezun olan genç bir mimarın yerine kendimizi koyalım ve şöyle bir düşünelim; acaba bir pencere yerden 110 cm yüksekte yapıldığında, koltukta otururken dışarıyı görebilir miyiz?

Basamak yüksekliği, 17,5 cm mi yoksa 15 cm mi olmalı? Hangisi, nerede uygun düşer?

2h+b = 63 cm formülü ile yola çıkıp, 25 cm rıht, 13 cm baskıç yaptığımızda başımıza neler gelir?

Bu sihirli (!) formül nereye kadar doğrudur?

Yoksa birkaç sihirli formüle daha mı ihtiyacımız vardır?

Kutsal mimarlık kitabımız Neufert, 60 cm insan ölçüsüdür der.

Nasıl bir insan?
"Koşan mı?", "Yürüyen mi?", "7 yaşında mı?", "70 yaşında ve bastonlu mu?"

%100 eğimin 45 derece olduğunu ne zaman öğreniriz?

Rampa dediğin kaç derece olmalıdır?

Aracın rahatça tırmandığı eğim insana uyarlanabilir mi?

Benzeri bir rampada elimizdeki çantaya, kaçıncı adımda sövmeye başlarız?..

Hangi rengin, hangi ışığın, mekânı nasıl etkilediğini, çevremizdeki tüm ölçülerin, aslında "Algılarımıza Bağımlı" olduğunu ne zaman fark ederiz?

Ferah mekânın=büyük mekân demek olmadığını,"Güzellik" kavramının, doğrudan insan algılarına bağımlı olduğunu ve zaman boyutunda sürekli değişim gösterebileceğini kaç yıl sonra kavrarız?

Algılamanın ve onu etkileyen faktörlerin öğretilmediği bir eğitim süreci yüzünden,"karanlıkta pirinç ayıklayıp" boşa vakit kaybetmekte olduğumuzu ne zaman fark ederiz?

Cevaplar ve Bedeli

Bunların cevapları herkese göre farklıdır tabii; ama, farklı olmayan bir şey vardır ki; bu ve benzeri soruların cevaplarını çok pahalıya öğrendiğimizdir. Bir mimar örneğin ilk işi olan 3 katlı, 6 daireli mütevazi apartman projesinin inşaatında, yaklaşık 15-20 milyar harcama yapılıp bina bittikten sonra, basamak çözümünün biraz yanlış, koridorların biraz dar olduğunu fark eder.

Mezun olduktan sonra, mimarın önünde "müthiş pahalı" bir eğitim süreci başlar. Ve tüm yanlışların bedelini işverenlere ödettiği bir süreç. Bu bedeller aslında kişileri aşarak memleket ekonomisinin sırtına yüklenmektedir. Buna "tecrübe kazanmak" adı altında giydirilmeye çalışılan kılıf, muhteşem bir aldatmacadır. Anlamsız bir savaşta yitirdiklerimize; "ölmeleri gerekiyordu, şehit oldular!" demek ne kadar akılcı ise, bu tecrübe savaşında harcadıklarımız da o kadar anlamlıdır. Hele yeni mezun olacak gence hocasının tavsiyesi şu olunca, olayın boyutlarını bir düşünün (!); "Evlâdım mezun olunca memlekete git. (Doğduğun yere demek istiyor. Buraya kadar iyi.) Ve oranın en büyük partisine kaydını yaptır. Gerisini merak etme! (Gerçek hayattan alınmıştır.)

Aslında çok şaşmamak gerek. Hocası unutsa belki de babası benzer tavsiyelerde bulunacaktı. Çünkü, malumunuzdur ki "bir an önce köşeyi dönme sendromu", "bir an önce adam olmak" la özdeş sanılmaktadır artık. Bu "değerli!" nasihatı tutup hakketmediği işlere kavuşan "aslan!" mimarın artık memlekete kaça malolacağını hesap etmeye cebimdeki pilli makinenin haneleri yetersiz kalır ..

Sıkılmak Yok! Biraz Daha Soru

Şimdi gelin, tasarımın "ölçüler dünyasında" biraz daldan dala konalım ve hangi dalda güvenilir bilgilere sahip olduğumuzu şöyle bir sınayalım.

3 m ya da 8 m ara ile dikilen elektrik direğinin 500 vatlık lambaları, binamızı veya bahçemizi ne kadar aydınlatır? İstediğimiz sonucu elde etmek için, direklerin 4 m mi yoksa 7 m boyunda mı olması gerekir? Bu sorunların çözümü elektrikçinin işi midir yoksa? Ne mutlu ki hayır(!) Bu ve benzeri tercihlerde karar hep mimarlardan beklenmiştir ve beklenmelidir üstelik. Çocuklarımızı yazlık giysileri ile nasıl kışın sokağa çıkarmazsak, tasarımlarımızın da hava kararınca nasıl görüneceklerini, "gündüzden" düşünmeniz gerekecektir. Onları piyasanın tercihine ve ampullerin insafına terk etmemeliyiz.

3x3 m bir oda düşleyin. Duvarları siyah boyalı, penceresi yok. Tavan 2,50 m yükseklikte. Bir kapıdan içeri giriyorsunuz. Bu oda nasıl bir odadır? Sanırım mezar gibi(!)

Peki duvarları beyaza boyayalım, kapıya bir cam takalım. Oda gibi bir oda olmaya başlar mekân.

Peki tavana bir delik açsak, oradan güneşi içeri alsak; duvarda düşey bir yarık açsak, gözümüze bir manzara ilişse.

1mx1m penceresi olsa?

Hayır! Bir duvarın tamamı pencere olsa? Kapının yerini değiştirsek? Duvarları pembeye boyasak; duvarları aydınlatsak; bir de sadece tavanı aydınlatmayı denesek?

Bu böyle sürüp gitse ve 3x3 m bir odanın bize "ne kadar farklı şeyler yaşatabildiğini" birilerinin cebine uzanmadan öğrenebilsek. Hele laboratuvarımızdaki duvar panolarından birini 50 cm öteleyip, 3x3,5 m bir mekan kursak ve ilaveten neler sığdırabileceğimizi gerçek odamızın içinde gezinip izleyebilsek ve çözümler üzerinde düşünebilsek. Duvarların 10 cm bile yer değiştirmesi ile ilave bir yatağın odaya girebileceğini gözlerimizle görsek. Bu deneyim kimin yararına olur?

Bir gün, yaşam atölyesine girsek, hareketli panolarla, renkli laminatlar, şeffaf elemanlar ve suntalar ile hayal hanemizi atölyeye taşısak.

Rampada %8 ile %12 eğim arasındaki farkı, hareketli döşeme plağı üzerinde yürüyerek anlasak. Koridorun genişliğini ve yüksekliğini, duvar ve tavan elemanlarını hareket ettirerek saptasak. Koridora açılan kapıların ve pencerelerin mekâna katkısını hissetsek.

Ne kadar geniş? Dar ise, "kime göre, ne kadar dardır?" sorsak araştırsak.

Ölçüler üzerinde, doktorlara özenip "konsültasyon" yapsak, yani sorunu birlikte tanımlasak, çözümü birlikte bulmaya çalışsak fena mı olur?

Bir başka gün, hortumla su tuttuğumuz bir cephede, pencere denizliğinden suyun atlayışını, kaç santimden sonra duvarı yalamaya başladığını gözlesek... Doğramadan içeri sızan suyu inceleyip, detayların sonuca etkisini "bir daha unutmamacasına" bellesek fena mı olur?

İç Mimarlık, Şehircilik, Plastik Sanatlar ve "Serbest Kürsü"

Mimarlığın bir uzmanlık dalı olan "iç mimari" nin boyutsal çerçevesi zaten böyle bir atölyenin boyutları ile çakışmaktadır. Dolayısı ile onların karşılaşacağı tüm mesleki sorunların gerçek ölçekte canlandırılması ve sınanması, böyle bir ortamda çok daha kolay olacaktır.

Mimarinin çevresel kapsamını konu edinen "şehircilik"; laboratuvarın açık alanında görsel boyutlarını yaşatabilir. Bilgisayar ortamında ise sanal dünyasını kolayca kurabilir. Üstelik böyle bir müşterekte buluşmakla ileriki yıllarda oluşan anlamsız rekabetin önüne geçilebilir. Çünkü, burada her iki meslek grubu da fark eder ki konuları aynıdır. Yani "insandır". Aynı araçları sadece ölçek farkı ile kullanmakta ve aynı çevrede, aynı amaçla hizmet üretmektedirler; "Yaşanası bir dünya için".

Yaşamın parçası, yaşamın öncüsü olmasını beklediğimiz, mimarinin tinsel boyutu "plastik sanatlar", böyle bir yaşam atölyesinde ne kadar zengin malzeme ve mekân kurgusuna kavuşacaktır, kolayca tahmin edebilirsiniz. Giderek plastik sanat ögelerinin, sadece bir koleksiyon parçası olma işlevi dışında, "hayat bulduğu mekânın vazgeçilmez elemanı" olabilecekleri de fark edilecek ve tartışılmaya başlayacaktır.

Özetle bu ortamda, yalnız mimarların değil , iç mimarların, şehir plancılarının, hatta tüm plastik ve görsel sanat öğrencilerinin, çözümleri ve ürünleri ile mekânın ilişkisini denetledikleri, rengin, boyutun, malzemenin bire bir etkisini sınadıkları bir "somut gerçeklik ortamı" elde ettiklerini düşlemek hayalcilik midir? Yoksa doğru ve iyinin özlemi midir?

Ve "yaşlanmanın ödülü hocalıktır!" gibi garip bir anlayışa itibar etmeyip, iyi kötü piyasa deneyimi yaşamış, her yaştan, gönlü genç meslektaşımızı laboratuvara çağırıp, biraz günah çıkartmaya, biraz da bildiklerini aktarmaya teşvik etsek, bir anlamda laboratuvar etkinlikleri içinde bir "serbest kürsü" oluşturtsak ve meslek dünyamızın temsilcilerinden bir şeyler öğrenirken, onlara da kendilerini yenileme ve güncelleme fırsatı yaratsak fena mı olur?

Dünya örneklerinde sık sık karşımıza çıkan, mesleki bilgisini geliştirmeyen ve bunu belli aralıklarla sınavla kanıtlayamayan mimar ve mühendislere proje yaptırılmadığı malumunuzdur. Biz sınavdan ürkeriz. Biraz haklıyız da. Çünkü nedense sınavlar "şaibe" kokusunu çok sever. Gelin şöyle yapalım: Her yıl sayın meslektaşlarımız, sözgelimi onbeş günlük ya da bir aylık yoğun bir laboratuvar etkinliğine "katılmak zorunda" olsunlar. Bu katılım süresi; bir defada ya da belli aralıklarla tamamlanabilsin. Yeni malzemeleri ve teknikleri "fuar gezer gibi" değil de "sanki sınava girecekmiş gibi" tanısınlar, mesleği geliştirici konferansları ve etkinlikleri izlesinler. Ve mesleki pasaportlarına bir "katılmıştır" vizesi alsınlar. Yine kayırılma olur mu dersiniz? Hırsıza kilit dayanmaz. O da bizim firemiz olsun. İnanın bu işi ciddiye alanlar ülkemize yeter de artar bile.

Bakarsınız bir gün deriz ki; bu Amerikalılar ve diğerleri, bu konuda haklı galiba! Gelin şu eğitim sürecini bir "sınavla" mühürleyelim. Çünkü, artık güvenebileceğimiz jüriler oluştu. Belli mi olur?

Şu işleri bir defa ve zamanında yapsak, tüm öğrencilerimiz ve her yaşta öğrenilecek şeylerin bulunduğuna inanan tüm ilgililerimiz, bu atölyelerde deneyecek bir şeyler bulsa, bulsa da 1:1 inşa etmeden, geri dönüşü olmayan hatalardan bir ölçek arınabilsek, söyleyin fena mı olur? "İyi olur" diye cevap geliyor kulağıma. Çoğunluğun böyle düşüneceğinden de eminim zaten. İyi de, kim yapacak dersiniz bu "Yaşam Atölyesini"? Devlet mi? Yoksa Amerika'dan bağış mı bekleyeceğiz? Hayır. Bu sorunların çözümü için aslında sadece bir bağışa ihtiyacımız vardır; o da Tanrıdan "akıl"! Şükür ki hepimizde var.

Peki "para" diyeceksiniz! Parasız akıl bu "Hollywood" stüdyosunu kurmaya yetecek mi? O zaman şu senaryoyu birlikte gözden geçirelim.

İşte Laboratuvar

Bir prefabrik eleman üreten firmaya gitsek, desek ki "bize 15 mx40 m bir salon lazım", yerimiz de şurası. Firmanızın adını tüm yapı elemanlarının üzerine, çıkmayacak biçimde yazınız. Öğrencilerimizin zihinlerinde dört yıl boyunca öyle bir yer etsin ki, mezun olduklarında, ilk prefabrik firması diye sizi anımsasınlar. Buna karşılık ya bu elemanları yarı fiyatına veriniz ya da "mürüvvete endaze olmaz!", kapıya "filan firma salonu" yazalım, Milli Eğitime hediye ediniz.

Ey çatı örtüsü üreten firma! Ey pencere kapı üreten firma! Lütfen üstünde markanız kazılı ürünlerinizden, bize de kapı, pencere ve çatı örtüsü veriniz. Diyelim 100 mimar adayına, dört yıl boyunca ulaşmasını istediğiniz bilgilerinizin iletişim bedelini, bir kerede ürününüzle ödeyin ve en etkili reklamınızı bu yolla gerçekleştirin.

Ve siz; aydınlatma elemanı, pano bölmeler, renkli boyalar, çeşitli mobilyalar üreten firmalar. Ve de bilgisayar firmaları ve programcıları. Aynı koşullarla, buyurun stüdyomuza, marifetlerinizi gösterin. Öğrenciler bu malzemelerden somut ya da sanal, küçük dünyalar kursun. Konu "siz" olun. "Sizin ürünlerinizin olanakları" olsun. Bizim eğitimimize ve kendi ticari geleceğinize aynı oranda katkıda bulunun desek, ne cevap alırız sanıyorsunuz?

Bu yazıyı yazma cesaretini toplayıncaya kadar yapabildiğim ön araştırmaya ve sezgilerime dayanarak "Evet!" diyecek firma sayısının çok yüksek olacağını söyleyebilirim. Hatta giderek böylesi mekânın, yeni ürünlerin güvenilir ve bilimsel ortamda tanıtıldığı bir "ilkler laboratuvarına" dönüşeceğini, günün birinde, burada kullanma karşılığında sınama ve denetim ücreti bile

talep edebileceğimizi gerçekçi bazı firma temsilcileri kulağımıza fısıldamışlardır. "Woolmark" damgası benzeri, "kullanılmış, incelenmiş, insan ölçülerine ve gereksinimlerine karşılık verebileceği anlaşılmıştır" anlamında "Denenmiştir" damgasının önemli bir ticari değeri olacağını söylemişlerdir. Bu uzun sözün özü şudur efendim: Biz bu "Yaşam Atölyesinin" gereğine inanıyorsak, önümüzde bazı derin görüş sahiplerinin "vehimlerinde" yatan "vahim!" engeller yoktur. En azından önemli maddi problem yoktur, hatta ekonomik yararlar düşünülmelidir. Sadece bir engel vardır; "Bu işin sırası değil" diyenler.

Bu sıranın geç bile kaldığını düşünenlerden misiniz? Öyleyse sıvayın kolları. Başarmak zor değil. Üstelik çok kıvançlı olacak. Çünkü bu yaşam bilgilerini okulda edinen gençlerimizin elde edecekleri başarılardan kendimize pay çıkaracağız.

Mimarlık mı? Doktor deyimi ile bu "reanimasyon" laboratuvarında bir soluk alacağı muhakkak. Belki artık "can çekişmeyecek". Gerçek hayata dönüşü için elbette daha nice gayretler gerek. Yoksa bir teklifiniz mi var? İnanın onu da duymak isteyecek binlerce mimarlık yolcusu var. Sakın ümitsizliğe kapılmayın. Lütfen bizi bir kenara yazın; biri ben, biri mimarlık öğrencisi kızım ve bu güne kadar birlikte çalışma mutluluğuna erdiğim ve bu fikirleri paylaştığım tüm mesai arkadaşlarım, sizi cankulağı ile dinliyoruz.

Çoğu ülkede inşaat sektörü lokomotif görevi üstlenir. Özellikle ülkemizde, parasal yatırımların yarısından çoğu "mimar eli değmesi gereken" projelerdir. "Sorumlu bir yaklaşımın", ülkeye neler kazandırabileceği, belki de geri bırakılmış ya da kalmışlığın "devası" olacağı düşünülmelidir.

Böyle bir sorumluluğu siyasilere atmak ve kenara çekilmek, bu güne kadar izlediğimiz yoldu. Belki de "mimarlar" olarak, para işlerinden pek anlamadığımızdan (ben dahil), böyle davranmak kolayımıza da geldi. Şimdi elimize kağıt kalem alıp, güç de olsa bir hesap yapalım; ekonomik olmayan çözümlerin, kısa sürede yıkıp yeniden yaptığımız, işlevini yitiren projelerin, yanlış yer seçimi, yanlış sistem seçimi ve yanlış planlama sonucu boşa giden milli servetin, neredeyse dış borçlarımızı bir hamlede ödeyebilecek kadar olduğunu fark edeceğiz.

Omuzlarımızdaki maddi ve manevi yükün altından sağlıklı bir şekilde kalkabilmek için, el ele verip, bir "Yeniden Yapılanma Süreci" yaşamamız gerektiğine inanalım artık.

Ölçü, Biçi; Delinin Zoru!

Kulağıma eleştiriler geliyor. (Eleştiri, sağlık işaretidir.) Mimarlık dediğin yapı bilgisi veya bina bilgisi midir? Olayı teknik düzeyde çözmek yeterli midir? Mimarlık felsefesi nasıl öğrenilecek? "Mimari bir dünya görüşü" nasıl kazanılacaktır? "Bir elinde metre, bir elinde şakul" bu mudur mimari?

Sayın meslektaşlar. Unutmayalım ki mimarlık bir uygulamalı bilimdir. "Şehirciliği" çevresinde, "iç mimarlığı" bünyesinde barındıran ve tüm "sanat dallarını" dünyasında yaşatan bir bilim dalı. Bir uygulamanın felsefesini önce uygulayıcıları yapar. Tartışmasını ise herkes. Sakın yanlış anlamayın. Sinema eleştirmenlerini kınamıyorum. Ama ne olur söyleyin! Sinemanın uygulayıcıları olmasaydı, yani sinemanın kendisi olmasaydı, eleştirmenleri olur muydu? Siz hele bir alt yapı hazırlayın rejisör adaylarına. Yapa boza, kıra döke kursunlar mekânları, döksünler kurtlarını, görün bakın nasıl bir "dünya görüşü" tomurcuklanıyor bu somut platolarda.

Somut gerçeklikten sıkılanlara, buyrun size bir sihirli kelime; "Sanal gerçeklik". Teknoloji bu olanağı da sunmuştur kristal kasede. Alın size bir çağdaş yaldızlı kavram daha "İnteraktif kurgulama". Yani düşüncenizin sürekli güncellenmesi, her aklınıza gelenin ekranda biçimlenmesi ya da biraz uçalım yüksekler de; "Kaotik evren" in formülleri nasıl uygulanır mimari yapılar dünyasında? Hesaplar çok mu karışık? Hiç merak etmeyin, bilgisayarlar hergün daha çok sayısal marifet sunmaktalar. Elbet, uçuk mimarlara yönelik uçuk bilgisayarları da üretmekte gecikmeyecek firmalar. Siz hele bir, kendinizi ve masanızı hazır edin, bakın nasıl yarışıyorlar "ne olur benimkini kullan!" diyen üreticiler. Çünkü, siz, tüketiciye verilecek "en inandırıcı referans" olacaksınız.

Amerika'daki tüm yapısal başvuru kitapları ve yönetmelikleri, orada yaşayan bir kardeşimiz olan Y. Mim. Pelin Atasoy tarafından bilgisayar program dili ile kurgulanmış ve MADCAD diye piyasaya sürülmüş yurt dışında .Yapı tasarımında % 30 tasarruf sağlayacağı öngörüldüğünden, ABD de "Teknoloji Lideri" seçilmiş meslektaşımız. Artık mümkün bunlar. Bırakın bunalım geçirmeyi yönetmelikler arasında. Eminim bize yol gösterir Atasoy. Laboratuvarlarımızdan biri üstlenir bu görevi ve hepimizden aferin(!) alır. Bakarsınız bu vesile ile, yönetmelikler arası çatışma ve tartışma da olumlu bir noktaya varır, mantıksal bir düzene oturur.

Mesleki yayınlar ve periyodikler mi? Bir başka grup da bu işi üstlenir, her üniversite, kitaba ciddi bir bütçe ayıracağına, (ki nasıl olsa yeterince ayıramıyorlar) merkezi bir kitaplıkta toplanan ve taranan bilgiler, bilgisayar ortamında tüm laboratuvar birimlerine, "İnternet" ortamında, hatta kablolu yayında açılır.

Teorik takılanlar lütfen laboratuvarın bilgisayar bölümünde, kendilerine uygun bir köşe bulsunlar artık.

Açık bir şekilde anlaşılacağı gibi bu işlerin tek yasağı vardır. O da bilgiyi kendi malı zannetmek. Bir başka deyimle; tüm mesleki olan ve olmayan bilgilerin, "İnsanlığın ortak malı" olduğunu kabul etmek tek koşuldur burada. Bakın İnternet bize göz kırpıyor.

Biz zaten böyle yapıyoruz diyecek olan öğretim kurumları, kendilerini de bizi de aldatmasınlar lütfen. Sımsıkı kapalı ve üstelik düzensiz bir kutu olduklarını onlar çok iyi bilirler. Bir yerdeki bir kasanın dört anahtarı olsa ve bilgilerin onun içinde olduğu varsayılsa, siz nasıl "benim" diyebilirsiniz o bilgilere.

Şimdi Bir Sır Vereceğim

Ben bu düşündüklerimi (ki bunlar yalnız bana has bir keramet değildir) üç sene kadar önce, kar yağmaz sanılan güvenilen dağlara, ilgili saydığım rektörlere, dekanlara anlatmış ve yazı ile iletmiştim. Yani ilk defa size anlatmıyorum. Fakat onlar şaka yapıyorum sandılar ve "şakadan!" hak verdiler. Çünkü, bence onlar, mimarlığı hiçbir zaman ciddiye almamışlardı. Beni yanıltmadılar.

Bir de; "Kardeşim bu işi sen yapsana, bak ne güzel söylüyorsun nasıl yapılacağını. Bizden ne istiyorsun?" diyen saygıdeğer dostlarım oldu. Ben de anlatmaya çalıştım ki; bu bir "eğitim politikası" sorunudur. Bizi eğiten tüm kurumların sorunudur. Birilerinin kişisel becerisi ya da başarısı ile saksıda özel bir çiçek yetiştirme telaşında değiliz. En yakın yamaçlardan başlayacağız. Ne zaman ki tüm bayırlar, ovalar bu çiçeklerin rengine boyanır, işte o gün sarar çiçek kokusu her yanı.

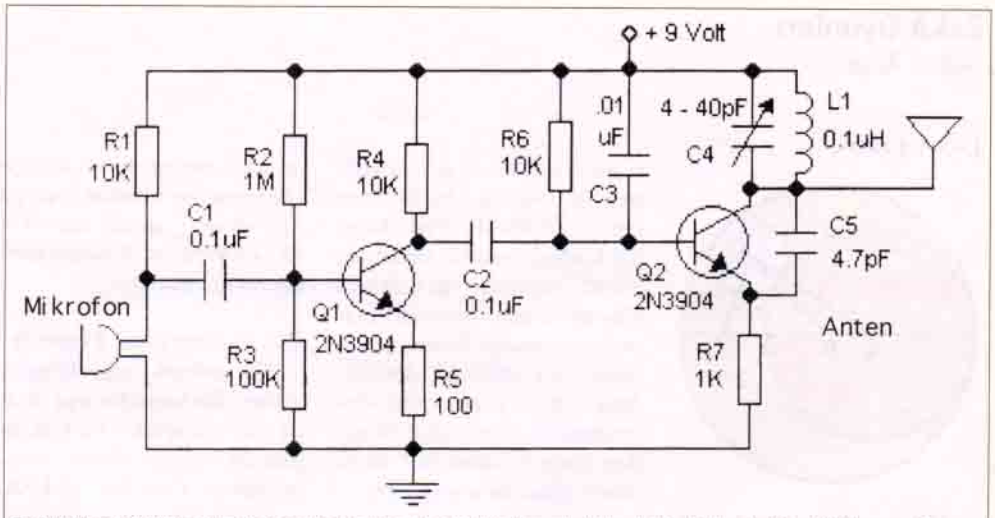
Sabrınıza güvenerek bu kadar uzayan bir yazının, son satırlarına geldiğinize göre, siz de "her yaştan" benzer çileyi çekmiş ya da çektirilmekte olan kesimdensiniz.

Bu yüzden cesaretimi topluyorum ve şimdi sizi yakanızdan tutup biraz sarsmak istiyorum: Önce gülecek misiniz yoksa düşünecek misiniz?

Çelik Erengezgin
Y. Mimar, Ürünlü Köyü 16 240 Bursa

Çağlar Sunay

Lazer Diyot



Bu küçük vericiyi kurması çok kolaydır. Yayınını standart bir alıcı rahatlıkla alabilir. Yaklaşık 500 m'lik bir menzili var. C4 kapasitörü ayarlanabilir bir kapasitördür. FM alıcınızı bandın alçak tarafındaki boş bir bölgeye getirin . İletken olmayan bir alet kullanarak kapasitörü en temiz alış durumuna gelinceye değin ayarlayın. Kısa süreli bir çaba ve birazcık sabır göstermeniz gerekli. Yalnız, kullanacağınız kapasitörler elektrolitik ya da tantal kapasitörlerden olmasın.

Bugünlerde mavi lazer diyotlar üzerindeki çalışmalar yoğun bir biçimde sürdürülüyor. Umut verici ilerlemeler kaydedilmiş durumda. Ama mavi lazer diyotların ticari kullanımına henüz geçilmiş değil.

Mavi lazere olan bu yoğun ilginin iki temel nedeni var;

1) Renkli ekranlar ve göstergeler için gereken kırmızı-mavi-yeşil kombinasyonu tamamlamak,

2) Mavi lazer diyotlarının yayacağı ışığın dalga boyu çok kısa olacağından CD'lerde ve benzeri ortamlarda kırmızı lazer ışınları kullanılarak yapılan veri depolama işlemininkinden çok daha fazla veriyi depolayabilmek.

İlk mavi lazer diyodunu 3M firması, 1991 yılında geliştirmişti. Yaydığı ışığın dalgaboyu 490 nm'idi. Ancak bu ilk diyot yalnızca -196°C'de çalışıyordu.

Günümüzde normal oda koşullarında çalışabilen mavi lazer diyotları üretilebiliyor. Ancak bu cihazların da ömürleri çok kısa ve bu nedenle ticari kullanıma uygun değiller.

Yarı iletken lazer diyotlar, lazer ışını yayan küçük elektronik cihazlardır.

Genel olarak, diyot dendiğinde ise elektrik akımını yalnızca bir yönde geçiren küçük yarıiletken cihazlar anlalışılır. Pahalı değildirler. Çok yaygın olarak kullanılırlar. Hemen her türlü elektronik sistemde (uzaktan kumanda aygıtları, bilgisayarlar, mikrodalga fırınlar, arabalar vb) bulunurlar.

Bir de ışık yayan diyotlar vardır. Bunlar, elektronlar ve deliklerin bir araya gelerek görünür ışığın ortaya çıktığı diyotlar yani LED'lerdir (Light Emitting Diode -ışık yayan diyot). Bağımsız bir elektron ve/veya delik oluşturmak için (kovalent bağın kırılabilmesi için) enerji soğurulur. Bu durumun tam tersinde ise, yani bir elektron ile bir delik biraraya geldiklerinde de enerji ortaya çıkar. Böyle bir süreçte ortaya çıkan enerji genellikle ısı enerjisidir. Ancak GaAs gibi bazı yarıiletken malzemelerin kullanıldığı diyotlarda bu sürecin sonunda ortaya çıkan enerjinin ısı değil de elektromanyetik ışıma biçiminde olduğu bulunmuştur. Diyotun yaptığı bu ışıma, çoğunlukla kızılötesi bölgede olur. Ancak spektrumun görünür ışık bölgesindeki da dalgaboylarında bir ışıma gerçekleşmektedir.

Lazer diyotlar da LED'dir. Ancak lazer ışını yayarlar. İlk yarıiletken lazer diyotlar 1960'ların başında üretilmişlerdir. General Elektrik ve IBM firmaları birbirlerinden bağımsız olarak aynı dönemde geliştirmişlerdir (her iki firma da bugün artık bu konu ile ilgilenmemektedir). Bu ilk lazer diyotlar aşırı düşük sıcaklıklarda (-196°C civarında) çalışıyordu. Araştırmacıların oda sıcaklığında çalışabilen lazer diyot üretmeleri bundan birkaç yıl sonra gerçekleşti.

Piyasada ticari olarak bulunan lazer diyotlarının yaydıkları ışığın dalgaboyları, görünür ışıktan kızılötesinin ortasına kadar değişmektedir. Lazer diyotların, en önemlisi disk çalarlar olan pek çok uygulama alanı bulunuyor.

Aslında lazer, optik bir "çukur"daki kazanç ortamı olarak tanımlanabilir. Bu kazanç ortamı, yarıiletken lazerlerde belirli bir katmandır. Genellikle bir n-tipi tabaka ile bir p-tipi tabaka arasına sıkıştırılmıştır. Bu katmana "etkin bölge" denir. Çalışma sırasında etkin bölgeye elektronlar ve delikler enjekte edilir. Bu elektronlar ve delikler bir araya geldiklerinde ışık (fotonlar) ortaya çıkar. Si, Ga ve GaP gibi yarıiletken malzemelerde ise elektronların deliklerle bir araya gelmelerinin sonucunda ısı (fononlar) ortaya çıkmaktadır. Oluşan fotonların sahip oldukları enerji, etkin bölgeyi oluşturan malzemenin bant açıklığı ile yaklaşık olarak aynıdır.

Kırmızı ışık elde edebilmek için etkin bölgenin, bant açıklığı 640 nm civarında olan bir malzemeden yapılması gereklidir. Optik çukuru oluşturmak için yarıiletken malzemenin kristal düzlemleri kırılır. Işığın yayıldığı bölge aslında ortalama bir bakteri büyüklüğündedir.

700 nm ve üzerinde dalgaboyuna sahip lazerler kızılötesi ışık verir. Bu ışık parlak değildir. Dalgaboyu daha kısa olanlar daha rahat görünür ve parlaktır. Dalgaboyu 555 nm'ye yaklaştıkça ışığın rengi sarımsı bir yeşile dönüşür. 555 nm'den daha küçük dalgaboylarında ise ışığın rengi maviye yaklaşır. Görünürlük azalır. 400 nm'den daha kısa dalgaboyları ise morötesine girer.

Bugünlerde yarıiletken şirketleri arasındaki mavi lazer diyotlarının geliştirilmesi yarışı yeniden hızlandı.

1996 yılının Ocak ayında Sony firması yetkilileri 100 saatlik çalışma ömrü olan bir mavi lazer diyot ürettiklerini açıklamışlardı. Sony'nin ZnSe lazer diyotu 515 nm dalgaboyunda mavi-yeşil ışın yayıyordu ve 101,5 saat boyunca normal oda koşullarında kesintisiz ışımıştı.

Bugünlerde ise liderliği, Japonya'daki Nichia Kimya Sanayi Ltd. Şirketi elinde tutuyor. Şirketin araştırma grubunun şefi Shuji Nakamura mavi lazer diyotlarının ömürlerini 300 saate çıkarttıklarını açıkladı. Her ne kadar 100 000 saatlik ticari kullanım ömrüne ulaşmak için daha uzun bir yol var gibi görünüyorsa da bilimadamları bu gelişmeyi önemli bir başarı olarak görüyorlar.

Yüksek kapasiteli optik iletişim için, yeni kuşak disk sistemleri (filmlerin depolanacağı) ve yüksek çözünürlüklü yazıcılar için mavi lazerler anahtar eleman olma özelliği taşıyor.

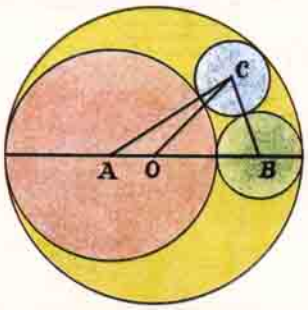
Firmaların amacı, ilk aşamada 10 000 saatlik ömrü olan mavi lazer diyotlarını üretip piyasaya sürmek. Bazı pratik uygulama alanları için yeterli bir ömür. Bakalım bu hedefe hangi firma, ne zaman ulaşabilecek?

http://www.techweb.com/se/directlink.cgi?EET19970915S0031
http://www.nml.org/HostedByNTA/BlueGreenLasers/tutorial.html
http://www.avtechpulse.com/faq.html
http://www.paranoia.com/~filipg/HTML/REPAIR/F_LD_info.html

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Dört Daire



Düşman karargâhı büyük bir daire (sarı) şeklindeydi. Tanklar A merkezli (kırmızı), piyadeler B merkezli (yeşil) ve topçular C merkezli daire içindeydiler. A, B ve C merkezli daireler, birbirlerine ve O merkezli sarı daireye teğetti. Düşmanın 1. cephaneliği AOC, 2. cephaneliği OBC üçgeni içindeydi. General Cin Ruhi'nin komutasındaki silâhlı kuvvetler her iki cephaneliği bombalayacaktı. Fakat, bombalamadan önce cephaneliklerin büyüklüğü hakkında bir fikir sahibi olmaları gerekiyordu. Bilinen yalnız sarı dairenin çapı idi: 50 km. AOC ve OBC üçgenlerinin çevrelerini bulunuz.

İlerici Kurbağalar

Kurbağalar günlerini sonu gelmez politik nutuklarla geçirmez. Her kurbağa havuzun ortasında bir nilüfer yaprağı üzerinde oturuyor ve kıyıya nasıl varacağını düşünüyordu. Bunlar hep ileri sıçrayan, geri sıçramayı bilmeyen ilerici kurbağalardı; hem de geometrik seriye uyarak ileri sıçrayabilen cinsdendiler. Ancak sıçrarken yorulan bir türden geliyorlardı. Bu nedenle her sıçrayış bir önceki sıçrayışın yarısı kadardı. (n+1) sıçrayıştan sonra gittikleri yol şuydu:

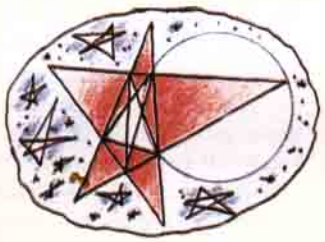
$$L=\sum_{r=0}^{n}\frac{1}{2^r}=\frac{1-\frac{1}{2^{n+1}}}{1-\frac{1}{2}}=2-\frac{1}{2^n}$$

Fakat havuzun yarıçapı 2 birimdi. Kıyıya varabilmeleri için sonsuz sıçrama yapmaları gerekiyordu. O zaman $1/2^n$ sıfır ve L=2 olurdu; böylece kıyıya erişirlerdi. Yaşlı bilge bir kurbağa sonsuz sıçramayı önerdi; diğerleri "deli misin, kim sabredebilir sonsuz sıçramaların sonuna kadar; o zamana dek ölürüz" dediler. Ama bilge ısrar etti; "size söyleyeceğimi yaparsanız ölmeden karaya varırsınız" dedi. Acaba bilge ne söylemişti?

Olabilir

Öyle iki sayı bulunuz ki farkları bölümlerine eşit olsun. Bunu genel bir formülle ifade ediniz.

Yıldız



Resimde düzgün olmayan 5 köşeli bir yıldız görülüyor. Bu yıldızın içinde kırmızı dörtgenler var. Bu kırmızı dörtgenlerin herhangi birinin 4 köşesinden geçen bir daire (çevrel çember) çizebilir mi? (Kvant'dan) (İpucu: Açıları hesaplayın.)

Eğilen Bina

Dikdörtgen prizması biçiminde betonarme bir binanın hacmi V m^3 dür. Depremden sonra bina hafifçe yana yatıyor; binanın toprağa dik ekseni şimdi toprakla 85° açı yapıyor. Binanın yeni hacmi ne olur?

Üç Saniyelik Hesap

İki ardışık sayı kümesi alalım. Bu kümeler eşit sayıda eleman içersin ve biri diğerinin ardışık olarak devamı olsun. Örneğin, [3,4,5,6] ve [7,8,9,10].

[7+8+9+10]-[3+4+5+6] nın neye eşit olduğunu 3 saniyede bulunuz. (Math Teacher, Mayıs 1997'den)

Son Derece Kolay

$n!=e^{\ln 1+\ln 2+\ln 3+\ldots+\ln n}$ olduğunu 10 saniyede kanıtlayın.

Biraz Entegral

$$\int \frac{1}{1+x^2}dx=\arctan x+c$$

olduğunu kanıtlayın.

[$x=\tan\theta$ ise $\theta=\arctan x$ dir.]

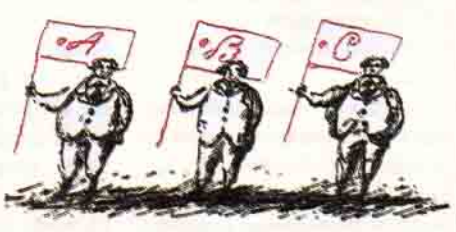
Gramlar ve Mantık

Elimizde 1, 2, 3, 4, ... 30 gr. gelen 30 adet terazi gramı var. 10 ağırlık seçip alıyoruz, öyle ki bu 10 ağırlığın toplam ağırlığı 30 ağırlığın toplam ağırlığının 1/3'ü olsun. Kalan 20 ağırlığı iki kefeli bir teraziye 10+10 şeklinde koyarak dengeye getirebilir miyiz?

Bir Oval Çizmek

Bir ovali nasıl çizersiniz?

Ruhiye'nin Evi



O gün Deli Ruhiye'nin cinleri üstündeydi. Balaban Amca, Cin Ruhi ve Asılsız Aslı çimlerin üstüne uzanmış, evrimi tartışıyorlardı. Ruhiye bomba gibi aralarına düştü ve şöyle dedi: İşte bunu bilemezsiniz sizi çok bilmişler. İsimlerimizin baş harfleri A, B, C ve D. Bunlar aynı zamanda evlerimizin bulunduğu noktaların adları olsun. DA<DB ve DA<DC ise benim evimin geometrik yeri ne olur? (A, B ve C aynı doğru üzerinde) (Kvant'tan)

9 Renk



Cin Ruhi ile köpeği Ruh uzayda "9 renkliler"e esir düşmüştü. Vücutları 9 renge boyanmış bu yaratıklar, Dünyalıları hiç sevmez, onlara "renksiz" derlerdi. Ruhi'yi de 9 renge boyayıp aralarına katmadan önce, birçok uzaylı gibi onun zekâsına bir şans tanımak istediler. Ruhi'den istenen şuydu: "Şu 9 renk boyayı al ve kapalı tenis sahasını öyle boya ki aynı renkten iki nokta arasında asla 1m'den az olmasın." Bunu nasıl yapardınız?

Sihirli Kare

Sihirli kare öyle nxn lik bir karedir ki içindeki 1'den n^2'ye kadar olan ardışık tam sayıların yatay, dikey ve çapraz toplamı hep aynıdır. Kanıtlayınız ki nxn karelik bir sihirli karedeki bütün sayıların toplamı n^2 ile bölünür.

Yaratığın Ağırlığı

Kannibalos yıldızındaki yaratıklar uyurken yakaladıkları hemcinslerini yerlerdi. Yaratıklar buna karşı demir kafesler içinde uyurlarsa da bazen fabrikalarda yorgunluktan uyuyakaldıkları olurdu. Bir Kannibaloslu bir hemcinsini yiyince ağırlığı 21 katına, bir Kannibaloslu daha yiyince yeni ağırlığının 481 katına çıkardı. Kannibalosluların ağırlığı 11 ile 99 arasında, yani iki basamaklı idi. Kannibaloslular sordukları problemi çözemeyen Dünyalıları yemek hakkına sahiptiler. Bir gün bir Kannibaloslu nine, tatil için bu uğursuz yıldıza gelmiş Kafaboş'a rastladı ve ona şunu sordu: "Benim eski ağırlığım ab idi. İki basamaklı bir sayı; de-

min üst üste iki yaratık yedim, senin gibi zibidi; şimdi ağırlığım kaç, çabuk söyle karnım çok aç?" Kafaboş hık mık dedi, ama korkudan dizleri titrediğinden cevap veremedi. Nine tam onu yiyecekten vazgeçti; çünkü Kafaboş korkudan altına koyvermişti. Yanıt ne olmalıydı?

Papağanın Yaşı

1991'de doğum yılının basamakları toplamı yaşında olan bir papağan kaç yaşındadır?

Zamanın Oyunları



A şehrinden lokal saatle öğleyin saat 12'de kalkan uçak, B şehrine lokal saatle saat 14'de indi. Aynı uçak geceyarısı, lokal saatle 24'de B şehrinden kalktı ve lokal saatle sabah 6'da A şehrine indi. Uçağın A'dan B'ye gidişi (veya B'den A'ya dönüşü) kaç saat aldı?

Harfematik



Aynı harfler aynı sayıları temsil ettiğine göre bu toplamayı yapınız.

Zarif Bir İspat

$1/(1-x)=1+x+x^2+x^3+\ldots$ [$|x|<1$ için] ifadesini kanıtlayabilir misiniz? (İpucu: Geometrik seri toplam formülü kullanılacak.)

Geometri Mantığı

Şu özelliği taşıyan (konveks) çokgenleri bulunuz: Çokgen içindeki herhangi bir noktadan herhangi bir kenara indirilen dik, o kenar üzerine düşsün (kenarın üstünde olmayan bir noktaya, yani kenarın uzantısına rastlamasın.)

19x19'luk Kare

19x19'luk bir satranç tahtasının bütün beyaz karelerine beyaz taşlar ve bütün siyah karelerine siyah taşlar konulmuş. Siyah taşlarla beyaz taşlar yalnız kare kenarlarından geçmek koşuluyla yer değiştirebilir mi?

Sırlar

Bir şehirde n insanın her biri, birbirinden farklı n sırdan yalnızca birini biliyor. A, B'ye telefon edip bildiği bütün sırları açıklıyor; bu konuşmada B, A'ya sır veremiyor. Sonra B, C'ye telefor edip bildiği bütün sıdları veriyor; yine C, B'ye sır veremiyor. n insanın her birinin bütün sırları öğrenmesi için toplam kaç telefon edilecektir?

Cinlerin Kitabı



Cin Ruhi bir gece tavan arasında bir gürültü duydu. Peri Perihanla çıkıp baktılar, kimseler yoktu. O sırada Peri Perihan birden bir çığlık attı. Ruhi boş bulunup elindeki gaz lambasını yere düşürdü. Bereket yangın çıkmadı, yalnız lamba söndü ve sönerken sıcak cam Ruhi'nin ayağını yaktı. Cin Ruhi sinirlenmişti: "Ne diye bağırıyorsun öyle buluş yapmış Arşimed gibi?" Peri Perihan titreyerek ve kekeleyerek "Bak... bi bak, şurada tozlar içinde bir kitap var. Adı Cinler Kitabı" dedi. Cin Ruhi kendinden bahseden kitaplara özel bir önem verirdi. "Cinlerin Esrarı ve Cin Taifesi Nasıl Çarpar?" kitaplarını üçer kere okumuştu. Ancak bu kitap başkaydı. Bu kitabı biri şaka olsun diye mi bastırmıştı? 1. sayfada "Bu kitaptaki 100 cümlenin biri yanlıştır". 2. sayfada "Bu kitaptaki 100 cümlenin ikisi yanlıştır". 3. sayfada "Bu kitaptaki 100 cümlenin üçü yanlıştır".... ve 100. sayfada "Bu kitaptaki 100 cümlenin yüzü de yanlıştır" yazıyor ve 101. sayfada şu soru yer alıyordu: "Bu kitapta kaç doğru cümle vardır?" Evet, siz ne dersiniz? Bu 100 cümleden kaçı doğru, kaçı yanlış olabilir sizce?

Prizmatoid

Prizmatoid bütün köşeleri birbirine paralel iki düzlem üzerinde bulunan bir çokyüzlüdür. Yan yüzleri üçgen veya yamuktur. Prizmatoid'in hacmini veren formül nedir?

Bir Üçgen

$a \le 2$, $b \le 3$ ve $c \le 4$'e uyan üçgenler olsun. Bu gibi üçgenlerden yüksekliği maksimum olan hangisidir?

0,99999...

0,99999999...'un bire eşit olduğunu nasıl ispatlarsınız?

Elmaslar

Üç hırsız bir kasadan toplam 4 milyon dolar değerinde 10 elmas çaldı. Elmasları öyle paylaştılar ki en az alanın eline 1 milyon dolardan fazla geçecekti. Kaçış sırasında 600 000 dolarlık bir elmas kayboldu. Kalan 9 elması en az alanın eline 1 milyon dolardan fazla geçecek şekilde dağıtmak mümkün mü?

(Kvant'dan)



Ayda Kütle Çekimi



Ayda kütle çekimi Dünya'dakinin altıda biridir. Bunu kanıtlamak için Dünya'dan yanınıza tek bir şey alarak Ay'a gidecek füzeye binmeniz gerekse ne alırdınız? (Kvant'dan)

Matematikçi Filozoflar



Bir ülkede matematikçilerin yedide biri filozof ve filozofların dokuzda biri matematikçi ise o ülkede matematikçiler mi, filozoflar mı daha fazladır? (Quantum, Ekim 1997'den)

Tekrarlı Ondalıklar

a-0,77777... ondalık sayısının kesirini bulun.

b- 0,257257257... hangi kesire karşılıktır?

Cam Şişe ve Kapağı



Elinizde camdan yapılmış bir esans (veya başka bir şey) şişesi var. Cam tıpa sıkışmış, açılmıyor. Kapağı açabilmek için şişenin boynunu ısıtmak gerekir. Acaba neden?

İlginç Sayılar

a- Basamaklarının ikisine de bölünebilen bütün iki basamaklı sayıları bulunuz.

b- İki basamaklı iki sayı alıp birbiriyle çarpalım; çarpım A olsun. Şimdi iki basamaklı iki sayımızı tersden yazalım ve yine çarpalım; çarpım B olsun. A-B'nin daima 99 ile bölündüğünü kanıtlayınız.

Geçen Ayın Çözümleri

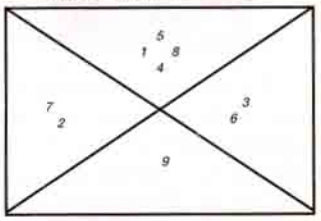
Kare İçi Sekizgen

Bir sekizgenin iç açısını 180'den çıkarıp, simetriden dolayı da ikiye bölersek, sonucu buluruz. Düzgün bir poligonda iç açılar eşittir. Öyleyse poligonun iç açı toplamını 8'e bölmemiz lazım. Bir düzgün poligonun iç açılarının toplamı (n-2)x180 formülüyle verilir. (8-2)x180=1080.1080/8=135.180-135=45. 45/2=22,5

Cevap: 22.5° dir. (Bu soruyu gönderen Gökhan Yazıcı'ya teşekkür ederiz)

Özel Durum

Sağ alttan bakış: 48+15=63
Sol alttan bakış: 14+58=72
Ayrıca 6+3=9 ve 7+2=9
Benzer bir durum:



Cin Ruhi Karnavalda

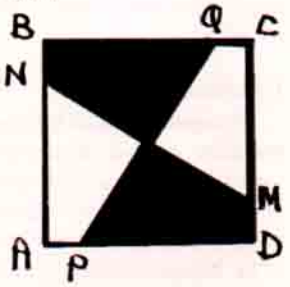
5. kuvvetin bir özelliği vardır: Sayının son basamağı 5. kuvvette aynen kalır. O halde ya 17 veya 27 söz konusudur. 27 olamaz, 27'nin 5. kuvveti 8 basamaklıdır. O halde yanıt 17'dir. 17^5=1419857.

Savaş ve Barış

A ve B dostsa, C bu ikisinin ya dostu veya düşmanı. Ülkede âdeta iki cins insan var: Dostluk hissi taşıyanlar ve düşmanlık hissi taşıyanlar. Düşmanlar birden dost olmaya karar verince bütün ülke dost olabilir (bunun mümkün olduğu belirtilmişti). (Tabii ertesi gün 180° dönüp hepsi birbirine düşman da olabilir)

Bir İspat

MN ve PQ doğrularını karenin merkezinde kesişecek şekilde kendi doğrultularına paralel kaydıralım. Bu yöntem dörtgenlerin çevre uzunluğunu değiştirmez ve görüldüğü gibi BQ=PD=CM=AN ve QC=MD=AP=BN'dir. PQ ve MN merkezde birbirini ikiye bölmüştür.



Uzayda Çoğalma

Evdeki yaratık sayısı 1+11k+7t'dir. k, 12 yavru yapan yaratık sayısı, t ise 8 yavru yapan yaratık sayısıdır. Denklemin doğruluğunu kontrol için k=1 ve t=1 alalım. 1 yaratık→12 yaratık→12 yaratıktan biri kendi yok olurken 8 yavru yaptı→11 yaratık+ 8 yaratık=19 yaratık. Denklemde k=1 ve t=1 koyarsak sonuç 19 çıkar. k ve t'ye hangi değeri verirsek verelim sonuç 60 çıkmaz. Yaratığın evinde asla 60 yaratık olamaz.

Dâhi miyim Neyim?

İki ifade de yanlış. 27 sayısı 27 ile bölünür, ama basamaklarının toplamı 27 değildir. 9972 ve 9981 sayılarının basamak toplaması 27'dir, fakat ikisi de 27'ye bölünmez.

Yaz Okulu

Yusuf-Ankara, Tarık-İzmir, Kemal-Adana, Bedri-İstanbul, Levent-Antalya.

Basit Bir Çıkarma

$3^{1000}=(3^4)^{499}.3^2=81^{499}.27.7$ ile bitiyor.

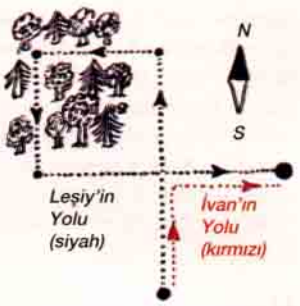
$7^{1002}=(7^4)^{499}.7^2=2401^{499}.7$. Bu da 7 ile bitiyor. Demek ki fark 7-7=0 ile biter.

İlginç Bir Modül Problemi

7^2≡1(mod4) dür (49,4 ile bölünürse 1 artar demektir). Şimdi şuna bakalım: (7exp 7exp 7exp 7exp 7) ifadesinde a diyelim. Problem şu şekli alır: 7^a'nın son iki basamağı nedir? 7exp 7exp 7exp 7exp 7 tabii ki tek bir sayıdır; o halde 2n+1 şeklinde düşünülebilir; şimdi $a=7^{2n+1}$dir. $7^{2n+1}=(7^2)^n.7$≡1.7≡3(mod4). (7^2≡1(mod4) olduğunu biliyoruz; bu nedenle $(7^2)^n$≡1(mod4) olur; çünkü 1^n=1 dir. Artık 1.7≡3(mod4) yazabiliriz). Demek ki $a=7^{2n+1}$≡3(mod4). O zaman 7exp 7exp 7exp 7exp 7exp 7≡7^4≡7^{4k+3} (mod4). a≡3(mod4) olduğunu görmüştük; bu a eğer 4 ile bölünürse 3 artar demektir; bu nedenle a=4x+3 yazılabilir). 7^4=2401≡1 (mod 100). 7^{4k+3} =$7^{4k}.7^3$≡1.7^3=343 (mod100) Aranan son iki basamak 4 ve 3'tür.

En Kısa Yol

Leşiy 4 gün 4 gecede 300 km. yol gitmiştir. İlk 24 saat Kuzey'e doğru 100 km, sonra 48 saat hızı



Briç

Okan Zabunoğlu

Koz Kızının Peşinde

K/Yok	♠AR76 ♥AV86 ♦T765 ♣D	
♠DT54 ♥3 ♦DV982 ♣743	K B D G	♠V9 ♥D72 ♦R3 ♣ART985
	♠832 ♥RT954 ♦A4 ♣V62	

Kuzeyin 1♦ açışı üzerine Doğu 2♣ ile araya girer ve Güney 2♥ der (Kuzey-Güney'in sistemine göre bu 2♥ forsing değil, bu sekansta kuvvetli elleri kontr ile gösteriyorlar). Kuzey hemen 4♥ ilan eder; atak: ♦D.

Deklaranın koz hariç her renkten bir kesin kaybı var, kontratı yapabilmek için ♣'leri yere çakmanın yanı sıra koz kızına da löve vermemesi lazım. Güney ilk löveyi kazanıp ♣ oynar. Doğu ♣'i alır, ♦R'yı çeker ve ♠ V döner. ♠'i yerden kazanan dekleran, ikinci ♠ lövesini de tahsil ettikten sonra ♦'ya çakar, ♣'e çakar, ♦'ya çakar, ♣'e çakar ve şu pozisyonda ♠ ile eli dışarı verir.

	♠76 ♥AV ♦- ♣-	
♠DT ♥3 ♦V ♣-	K B D G	♠- ♥D72 ♦- ♣A
	♠8 ♥RT9 ♦- ♣-	

Defans ne yaparsa yapsın ♥D yakalandı; deklaran 10 löveye ulaştı.

Geçen Sayıdan

♠A43 ♥ART3 ♦9 ♣DV973	K B D G	♠T96 ♥7 ♦ADV53 ♣AT85
	♠87 ♥98542 ♦RT82 ♣R6	

Batı tarafından 6♣, atak: ♠R. Güneyin ♦'ları RT82, ♣'leri R6 iken kontratı yapmanın bir yolu var mı?

Yaklaşık 10 sene önce ABD takım şampiyonasında gelen bu eli Bob Hamman şu şekilde oynadı. Atağı ♠ A ile aldı, ♥A ve ♥R çekip yerden bir ♠defos attı; Kuzeyden ♥V gözüktü. ♦A'a gitti ve ♦D oynayarak Güneyin R'sına çaktı. ♥ çakarak yere geçti (Kuzeyden ♥D düşünce eldeki ♥T'lu sağlandı), ♣A'ını çekti, ♦V'sine elden bir ♠ attı ve ♦'ya çakarak yerin son ♦'sunu da sağladı. Şimdi elden sağ ♥T'luyu oynadı, Kuzey mecburen son kozu ile çaktı, üste çakan Hamman bu kez de yerdeki sağ ♦'yu oynadı ve Güney alıcı kozuyla çaksa da çakmasa da ♠ kaybı yok oldu.

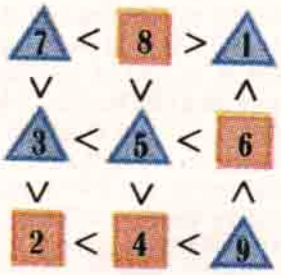
Nasıl Oynamalı?

♠A8 ♥A8753 ♦ARD73 ♣4	K B D G	♠D5 ♥R6 ♦VT98 ♣AV763

1997/1998 Ankara takım liginde gelen yukarıdaki elde bir masada 6♦ tam yapılırken diğer masada 7♦'ya ulaşıldı. 7♦'yu yapabilirseniz takımınıza 11 imp kazandıracaksınız; batarsanız kaybınız 14 imp olacak. Batı tarafından 7♦, atak: ♦2.

yarıya inmiş olarak Batı'ya 50 km ve Güney'e 50 km gitmiş, son 100 km'yi 24 saatte almıştır. Açıkça görülüyor ki böyle dolambaçlı bir yol yerine Kuzey'e 50 km ve Doğu'ya 50 km giderek saraya 24 saat sonra varabilirdi.

123456789 ve Eşitsizlik



Üç Çarpanlı Sayılar

Bir asal sayının karesi 3 çarpan içerir. Örneğin 11^2=121 ve 121'in asal çarpanları 1,11 ve 121.

Saç Renkleri

Gribof gri ve kara olamaz (kara saçlıyla konuşuyor); demek ki Gribof kızıl saçlı. Karamazof kara ve kızıl saçlı olamadığından gri saçlı. Alyoş'a nın saçları kalan tek renk olan siyah renkte.

Yere Düşen Muhasebe Defteri

Son sayfa 783, 738, 837 ve 873 olabilir. 738 hariç diğerleri tek sayıyla biter. Düşen parça 387-88, 389-90, 391-92 şeklinde yapraklardır. Yaprağın ön yüzü tek, arka yüzü çifttir. O halde son sayfa numarası- ilk sayfa numarası +1= çift sayı olmalıdır. (Örneğin 1. ve 10. sayfa arasında 9 değil 9+1=10 sayfa vardır). Bu ise yalnız 738 ile olasıdır. Düşen parça 738-387+1=352 sayfadır.

Dünyayı Yerinden Oynatmak

$6 \times 10^{24} \times 1 = x \cdot 50$'den $x=1.2\times10^{23}$ m. Görülüyor ki bir kaldıraçla Dünya'yı oynatmak olanaksız. Kaldıraç kolunun uzunluğu yaklaşık 10^{20} km. olurdu. Güneş-Dünya mesafesi $1,5\times10^{8}$ km

Kaç Böleni Var?

Bu sayının bölenlerinin genel formülü:

$2^k.3^l.7^m.11^n$ dir. $0\le k\le7$, $0\le l\le10$, $0\le m\le15$, $0\le n\le9$ olabilir.

2^k yı 8 şekilde ($2^0,2^1,2^2,2^3$...), 2 yi 11 şekilde... seçebiliriz. Toplam olasılıklar: 8.11.16.10=14 080 dir.

Sayı Olasılığı

0'ı yerine 4 şekilde, 9'u yerine 3 şekilde, kalan 8 sayıyı yerlerine 8! şekilde yerleştirebiliriz, toplam 4.3.8!=12.8!=483 840 olasılık vardır.

İlk Üç'e Girme Olasılığı

Toplam olasılık: 3.9!=1 088 640.

İlk 3'e girme olasılığı: 1/1 088 640= milyonda 91.8

1. olma olasılığı: 1/9!=1/362 880=milyonda 2,75

Aslan ve Gladyatör

a) ve b). Aslan ve gladyatörün hızları aynıysa, gladyatör bir daire üzerinde koştuğu sürece, aslan daima gladyatörü yakalayabilir. (Şekil 1) Kırmızı (k) ve mavi (m) yayların uzunluğu eşittir. Şöyle ki küçük dairenin k'yı gören merkez açısı 2α ise, büyük dairenin m'yi gören merkez açısı α'dir. (Çünkü büyük dairenin m'yi gören merkez açısı ile küçük dairenin k'yı gören çevre açısı aynı açıdır; küçük dairenin k'yı gören merkez açısı 2α olduğuna göre, küçük dairenin k'yı gören çevre açısı α olmalıdır, bu teorem kolayca ispatlanabilir: Merkez açı, kenarları yarıçap ve taban açıları çevre açısı olan ikizkenar üçgenin tepe dış açısıdır, bu nedenle çevre açısı α ise merkez açısı $\alpha+\alpha=2\alpha$ dır). Buna göre açıları radyan olarak alırsak mavi yayın uzunluğu $=\alpha.2r$ ve kırmızı yayın uzunluğu $=2\alpha.r$. Dolayısıyla mavi yayın uzunluğu= kırmızı yayın uzunluğu=$2\alpha r$ (r=küçük dairenin yarıçapı).

c). Gladyatör aslandan kurtulmak için, SQUİRAL (birbirini izleyen doğru parçalarından oluşmuş spiral) denen özel bir yol izlemelidir. Gladyatörün yolu mavi yoldur. (Şekil 2)

Gladyatör, kendisini arena merkezine birleştiren bir doğru düşünür ve bu doğruya dik bir yönde kısa bir mesafe koşar, bu mesafeye a_1 diyelim. Yeni geldiği noktayı tekrar merkezle birleştirir ve bu defa oluşan yeni doğruya dik bir yönde a_2 kadar koşar.

$a_2 = a_1.2^{-0,75}$ olmalıdır.

Benzer yöntemle

$a_3 = a_1.3^{-0,75}$, $a_4 = a_1.4^{-0,75}$... olarak hesaplanır. a_1=1 alırsak a_2=0,59, a_3=0,43, a_4=0,35... olur. Genel formül: $a_n = a_1.n^{-0,75}$ dir. Aslan daima gladyatör ile merkezi birleştiren doğru üzerinde olacak şekilde eğitildiğinden hem bu koşulu yerine getirir, hem de gladyatöre yaklaşır (aslanın yolu kırmızı yoldur). Gladyatörün gideceği yol $a_1 (1 + 2^{-0,75}+3^{-0,75}+ 4^{-0,75} + ... + n^{-0,75}...)$ gibi yakınsak bir sonsuz serinin toplamı olan sonlu bir değerdir. Hesaplanarak kanıtlanabilir ki gladyatör arena duvarına varmadan ve aslana yakalanmadan böyle sonsuza kadar gidebilir.

d). Gladyatör G_1 ve aslan L_1 de olsun. Gladyatör squiral çizerse yakalanır, çünkü aslan c'deki koşullara uymamaktadır.

Gladyatör şöyle bir strateji izler:

Birinci Safha (Şekil 3a)

Gladyatör G_1L_1 doğrusuna dik yönde P_1'e kadar koşar. P_1, L_1G_1'e paralel yarıçap ile gladyatörün yolunun kesişme noktasıdır.

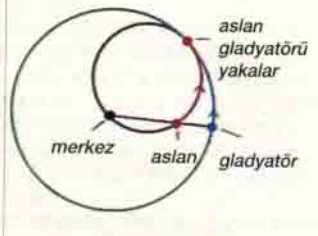
İkinci Safha (Şekil 3b)

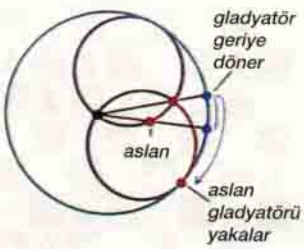
Gladyatör G_1P_1 doğrultusunda P_1den itibaren a_1 kadar gider [a_1,c şıkkındaki squiral'de 1. adımdır] ve G_2 ye varır. Bu sırada aslan L_2 ye varmıştır.

Sonraki Safhalar (Şekil 3c)

Gladyatör her keresinde G_n ile L_n yi birleştiren doğruya dik yönde koşarak P_n ye varır. P_n den sonra G_nP_n ile aynı doğrultuda P_n den itibaren squiral'in n. kenarının uzunluğu kadar koşar. Bu şekilde gladyatör sürekli arena duvarları içinde kalır ve asla (sonsuza kadar) aslanın pençeleri arasına düşmez. Şekilde P_1G_2 squiral'in 1. adımına, P_2G_3 2. adımına... denk uzunluktadır. L_1G_1 ile P_1-merkez ve L_2G_2 ile P_2-merkez doğrularının paralelliğine dikkat edin.

e) İki boyutlu bir ortamda (düzlemde) gladyatör ne yapsa n aslandan kurtulamaz. İmparator arena'ya 3. bir boyut ekler ve onu küre biçiminde yaptırırsa iş biraz değişir. Hızı gladyatör kadar olan n aslan n boyutlu bir kürede gladyatörü yine daima yakalar, (n-1) aslan ise yakalayamaz. Bu, yüksek matematikle kanıtlanabilir. Geometri, vahşî hayvanlarla savaşmakta bile işe yaramaktadır.



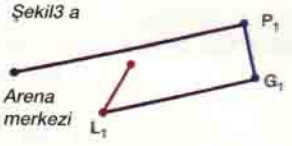


Şekil1-solda: bir daire üzerindeki hızları aynıysa aslan daima bir gladyatörü yakalayabilir. Sağda: Gladyatör yön değiştirirse aslan taktik değiştirmelidir.

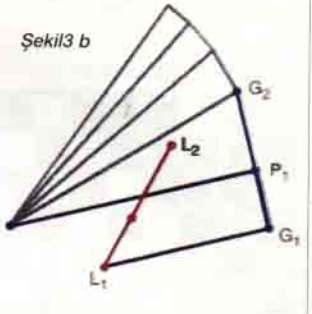


Şekil 2- Gladyatör squiral çizmelidir. Bunun için kendini merkeze birleştiren doğruya dik gider. Her keresinde gittiği yol, n'in -0,75. kuvvetiyle çarpılır.

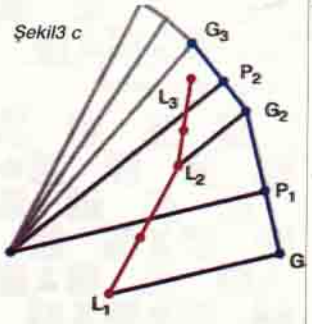
Şekil3 a



Şekil3 b



Şekil3 c



Şekil 3 Kaçış stratejisi: Gladyatör aslan kadar hızlı koşarsa ve aşağıdaki stratejiyi izlerse kurtulur. (G_1= Gladyatör, L_1= Aslan)

Belgrat Investabank Turnuvası

Investabank satranç turnuvası geçtiğimiz kasım ayı sonlarına doğru sonuçlandı. Yüksek ELO puanlı oyuncuların katılımıyla çetin geçen turnuvada Anand son anda yaptığı atakla 6 puana ulaştı, ancak hiç yenilgi almadan turnuvayı bitiren Ivanchuk birinci oldu. Size turnuvadan seçtiğimiz oyunları sunuyoruz.

Oyuncular	Ülke	Baş.ELO	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	Puan	Son. ELO
1 Ivanchuk, Vassily	UKR	2725	* = = = = = 1 1 = 1	6.0	2798
2 Anand, Viswanathan	IND	2765	= * = 0 = 1 = 1 1 1	6.0	2793
3 Shirov, Alexei	ESP	2700	= = * = 1 = 0 1 = 1	5.5	2756
4 Lautier, Joel	FRA	2660	= 1 = * 0 = 1 = = =	5.0	2723
5 Gelfand, Boris	BLR	2695	= = 0 1 * = = = = 1	5.0	2719
6 Kramnik, Vladimir	RUS	2770	= 0 = = = * 1 = = 1	5.0	2711
7 Beliavsky, Alexander	SLO	2710	0 = 1 0 = 0 * = 1 1	4.5	2675
8 Georgiev, Kiril	BUL	2670	0 0 0 = = = = * = 1	3.5	2599
9 Ljubojevic, Ljubomir	YUG	2565	= 0 = = = = 0 = * 0	3.0	2566
10 Kovacevic, Aleksandar	YUG	2525	0 0 0 = 0 0 0 0 1 *	1.5	2422

Shirov,A-Gelfand,B
ECO B90, Sicilya Najdorf

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe3 e5 7. Ab3 Fe6 8. Vd2 Abd7 9. f3 Fe7 10. g4 h6 11. O-O-O b5 12. Şb1 Ab6 13. Vf2 Kb8 14. Ae5 b4 15. Ae2 Ac4 16. Axe6 fxe6 17. Ag3 Axe3 18. Vxe3 Ad7 19. Fxa6 Ac5 20. Fc4 Fg5 21. Ve2 Ka8 22. Ve1 Kb8 23. Ae2 Fh4 24. Vd2 O-O 25. Khf1 Kb6 26. Ac1 Fg5 27. Ve2 Ve7 28. Ad3 Axd3 29. Kxd3 Şh8 30. Kfd1 Kc8 31. Fb3 Kc5 32. Ve1 Fh4 33. Vg1 Fg5 34. c3 bxc3 35. Kxc3 Kxc3 36. Vxb6 Kxf3 37. Vxd6 Vxd6 38. Kxd6 Kf1+ 39. Kd1 Kf2 40. Fxe6 g6 41. a4 Fe3 42. Kd7 Fd4 43. Kb7 Kxh2 44. a5 Kh1+ 45. Şa2 Kc1 46. b4 h5 47. gxh5 gxh5 48. Şb3 h4 49. b5 h3 50. Fxh3 Kc3+ 51. Şb4 Kxh3 52. a6 Kh4 53. a7 Fxa7 54. Kxa7 Kxe4+ 55. Şc5 1-0

Kovacevic,A-Kramnik,V
ECO C42, Petrov

1. e4 e5 2. Af3 Af6 3. Axe5 d6 4. Af3 Axe4 5. d4 d5 6. Fd3 Ac6 7. O-O Fe7 8. c4 Ab4 9. Fe2 Fe6 10. Ac3 O-O 11. Fe3 Ff5 12. Kc1 dxc4 13. Fxc4 c6 14. Ae5 Axc3 15. bxc3 Ad5 16. Vf3 Fe6 17. Fd2 f6 18. Ad3 Vd7 19. Kfe1 Fd6 20. h3 Ff7 21. Fb3 Kae8 22. Vg4 Kxe1+ 23. Kxe1 Kd8 24. Vxd7 Kxd7 25. Af4 Ac7 26. Ae6 Axe6 27. Fxe6 Fxe6 28. Kxe6 Şf7 29. Ke1 Fe7 30. Fe3 Kd5 31. Şf1 Ka5 32. Ke2 Ka3 33. Kc2 Şe6 34. Şe2 b5 35. Fc1 Ka4 36. Şd3 Şd5 37. Kc2 Fd6 38. Kc2 h5 39. Fe3 Fc7 40. Fc1 Fd6 41. Ke2 c5 42. dxc5 Fxc5 43. f3 Fd6 44. Fe3 Fe5 45. Fc1 a6 46. Kc2 g6 47. Fe3 g5 48. Fd2 g4 49. hxg4 hxg4 50. Fe3 g3 51. Fc1 Kh4 52. Ke2 Kh1 53. Fe3 f5 54. Fd2 Ka1 55. Fe3 Kf1 56. Kc2 Kd1+ 57. Şe2 Ka1 58. Şd3 f4 59. Fb6 Fd6 60. Fd4 Ke1 61. Şd2 Kh1 62. Şd3 Kb1 63. Ke2 a5 64. Şc2 Kf1 65. Şd3 a4 66. Kb2 b4 67. Kd2 Kc1 68. Ff6 b3 69. axb3 axb3 70. Kb2 Kd1+ 71. Şe2 Kg1 72. Şd3 Fc5 73. Fd4 Fxd4 74. cxd4 Ke1 0-1

Anand,V-Lautier,J
ECO B33, Sicilya Sveshnikov, Pelikan

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 Ac6 6.Adb5 d6 7. Ff4 e5 8. Fg5 a6 9. Aa3 b5 10. Fxf6 gxf6 11. Ad5 Fg7 12. e4 f5 13. exb5 Ad4 14. Fd3 Fe6 15. O-O O-O 16. Ac2 Axc2 17. Fxc2 fxe4 18. bxa6 Kxa6 19. Fxe4 f5 20. Fd3 Kc6 21. Fe2 Kc5 22. Ac3 e4 23. Kc1 d5 24. Aa4 Kxc1 25. Vxc1 d4 26. Ac5 Fd5 27. Fc4 Şh8 28. Ae6 Fxe6 29. Fxe6 d3 30. Vc4 Vf6 31. h3 Ke8 32. Fd5 Kd8 33. g3 Ve5 34. Fb7 Ve7 35. Fd5 Ve5 36. Fb7 Ve7 37. Fd5 Vd6 38. Fb7 Vb6 39. Vc6 Vd4 40. Ve6 d2 41. Vxf5 Kf8 0-1

Ljubojevic,L-Lautier,J
ECO E05, Katalan, Açık, Klasik Çizgi

1. d4 d5 2. Af3 e6 3. g3 Af6 4. Fg2 Fe7 5. O-O O-O 6. c4 dxc4 7. Vc2 a6 8. a4 Fd7 9. Vxc4 Fc6 10. Fg5 a5 11. Abd2 Aa6 12. Fxf6 Fxf6 13. e4 Ab4 14. Kfc1 Vb8 15. h4 Kd8 16. e5 Fe7 17. Ve2 Va7 18. Ff1 Kd7 19. Ae4 Kad8 20. Ve3 Vb6 21. Fe4 h6 22. Ve2 Fd5 23. Fxd5 Kxd5 24. Ae3 K5d7 25. Vb5 Va7 26. Ve4 c6 27. Ae4 Vb6 28. Kc3 Kc8 29. Şg2 Vd8 30. Kh1 b6 31. Ve2 Kcc7 32. Kc4 Va8 33. Khc1 Kc8 34. b3 Kcd8 35. Ka1 c5 36. dxc5 Fxc5 37. Axc5 bxc5 38. Ve4 Vxe4 39. Kxe4 Kd3 40. Kb1 Kc3

Devamını Siz Getirin



I)Beyaz oynar kazanır



II) Siyah oynar kazanır



III) Beyaz oynar kazanır



IV) Siyah oynar kazanır



V) Beyaz oynar kazanır



VI) Beyaz oynar kazanır

Çözümler

(I) 1. c5! bxc5 2. Fxc5 bu hamleden sonra Beyaz kolay kazanır: 2. ...Fc8 3. Axd6 Axd6 4. Kxd6 Kxd6 5. Kxd6 Feb 6. Kxe6 Kd1+ 7. Şc6 Kxf1 8. Kxc6 Vb5 9. Va6 1-0

(II) 1. ...Af4! kazanır. 2. Vxf4 (2. Axf4 Vh1 mat) Vxe2+ 3. Şg2 Vxf1 4. Vc4 Ve2 5. Va4 Ve4+ 6. Vxe4 Kxe4 7. c6 Kc4 8. c7 Şf8 0-1

(III) 1. Kd3 (1. Kd4+? Vxd4 2. g3+ Şh5 3. Vg6+, beraberliğe götürür) Ve6+ 2. g3+ Şh5 3. Ft1+ Ve2+ 4. Fxe2 mat

(IV) 1. ...Axf2! iyi bir taktik 2. Kxf3 (2. Kc7+ Şg6 3. Kxf2 Kxg3+) Af3+ 3. Şh2 gxf3 4. Ke7+ Şg6 5. Şh3 Kf1! 0-1

(V) 1. Fxg7! gxh5 2. Fxf5+ Şg8 3. Fxh6+ Fg7 4. Kxg7+ Şh8 5. Ag5 1-0

(VI) 1. ...Kc5! Vxc5 2. Fxb7, eğer 1. ...Fxc5 2. Vf6! mat tehdidi 3. Vg7++! Şxg7 4. Af5+ Şg6 5. Ah6 mat. Eğer 2. ...e5 3. Af5 gxf5 4. Kxe5 bundan sonra: Kı hamle mat ya da Siyah Kale ve Fil'e karşılık Vezir'ini kaybeder. 2. ...Fxd4 3. Fxd4 Vxd4 4. Vxd4 Beyaz üstündür.

41. Kb2 Ad3 42. Ke3 Kd5 43. Ae1 Axe1+ 44. Kxe1 Şf8 45. Ke4 Şe7 46. Kc4 Kdd3 47. Kc2 Kxc2 48. Kxc2 Kd5 49. Ke2 Şd7 50. Ke3 Şc6 51. Şf1 h5 1/2-1/2

Ivanchuk,V-Georgiev,Ki ECO B36, Sicilya Hızlandırılmış Dragon

1. c4 c5 2. Af3 g6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Ac6 5. c4 Af6 6. Ac3 d6 7. f3 Axd4 8. Vxd4 Fg7 9. Fe3 O-O 10. Vd2 Fe6 11. Kc1 Va5 12. b3 Kfc8 13. Fe2 a6 14. Aa4 Vxd2+ 15. Şxd2 Ad7 16. g4 f5 17. exf5 gxf5 18. h3 Kf8 19. f4 Af6 20. Khg1Kad8 21. Fb6 Kc8 22. Ac3 Kc6 23. Fe3 fxg4 24. hxg4 d5 25. f5 Kd8 26. Şc1 d4 27. Kd1 Kcd6 28. c5 Ad5 29. cxd6 Axe3 30. dxe7 Ke8 31. fxe6 Kxe7 32. Ae4 1-0

Ivanchuk,V-Kovacevic,A ECO B36, Sicilya Hızlandırılmış Dragon

1. e4 c5 2. Af3 Ac6 3. d4cxd4 4. Axd4 g6 5. c4 Af6 6. Ac3 d6 7. Fe2 Axd4 8. Vxd4 Fg7 9. Fe3 O-O 10. Vd2 Fe6 11. O-O Va5 12. Kab1 Kfc8 13. b3 b5 14. b4 Vc7 15. e5 dxe5 16. Axb5 Vb7 17. Kfc1 Kd8 18. Ve1 Ag4 19. Fc5 e4 20. Fxg4 Fxg4 21. Ac3 Ff5 22. Ad5 Kd7 23. Fe3 e6 24. Ac3 Kc8 25. Ve2 h5 26. h3 h4 27. Aa4 Fd4 28. Ac5 Fxc5 29. Fxc5 e3 30. Kb2 exf2+ 31. Fxf2 g5 32. b5 Ve4 33. c5 Vxe2 34. Kxe2 Fd3 35. Kb2 a6 36. a4 axb5 37. axb5 Kb7 38. b6 Fe4 39. Ke2 Fd5 40. Ke5 f6 41. Kxd5 exd5 42. c6 1-0

Gelfand,B-Ljubojevic,L ECO A30, İngiliz

1. Af3 c5 2. c4 Af6 3. Ac3 e6 4. g3 b6 5. Fg2 Fb7 6. O-O Fe7 7. Ke1 d6 8. e4 a6 9. d4 cxd4 10. Axd4 Vc7 11. Fe3 O-O 12. Kc1 Abd7 13. f4 Kfe8 14. Ff2 Ff8 15. Ve2 h5 16. h3 g6 17. e5 Fxg2 18. Şxg2 Ah7 19. Af3 Kac8 20. b3 dxe5 21. fxe5 Ked8 22. Fd4 Ac5 23. Kcd1 Fe7 24. Ve3 Vc6 25. Şh2 Kd7 26. Fxc5 Fxc5 27. Ve4 Vxe4 28. Axe4 Kcd8 29. Kxd7 Kxd7 30. Şg2 Şg7 31. g4 hxg4 32. hxg4 g5 33. Ke2 1/2-1/2

Ljubojevic,L-Beliavsky,A ECO B06, Robatsch

1. Af3 g6 2. e4 Fg7 3. d4 d6 4. Fe2 Ad7 5. O-O e5 6. c4 Ae7 7. Ac3 O-O 8. Ke1 a6 9. Ff1 Kb8 10. Kb1 exd4 11. Axd4 Ae5 12. Ad5 c5 13. Axe7+ Vxe7 14. Ac2 b5 15. Ae3 Fe6 16. Ad5 Vh4 17. Ff4 bxc4 18. Vd2 Fxd5 19. Fg3 Vxe4 20. Kxe4 Fxe4 21. Ke1 Fd3 22. b3 c3 23. Ve3 c4 24. Fxe5 dxe5 25. Fxd3 cxd3 26. Vxd3 Kbc8 27. Vc2 Kfd8 28. Ke2 Fh6 29. g3 Şg7 30. Ve4 Kd2 31. Vxe5+ Şg8 0-1

Shirov,A-Kramnik,V ECO C43, Petrov, Modern, Simetrik

1. e4 e5 2. Af3 Af6 3. d4 Axe4 4. Fd3 d5 5. Axe5 Ad7 6. Axd7 Fxd7 7. O-O Fd6 8. Ac3 Axc3 9. bxc3 O-O 10. Vh5 f5 11. Kb1 b6 12. Vf3 c6 13. Ff4 Vc7 14. Fxd6 Vxd6 15. Kfe1 Kae8 16. Kxe8 Kxe8 17. c4 Va3 18. h4 Vxa2 19. Kf1 dxc4 20. Fxf5 Fxf5 21. Vxf5 c3 22. Vd3 Vd5 23. Vxc3 Ke4 24. Vg3 Kxd4 25. Vb8+ Vd8 26. Vxa7 h6 27. Va2+ Şh8 28. g3 b5 29. Ve6 Vd5 30. Vxd5 Kxd5 31. Ka1 Kc5 32. Ka2 Şh7 33. Şf1 1/2-1/2

Georgiev,Ki-Beliavsky,A ECO D58, Kabul Edilmeyen Vezir Gambiti

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 d5 4. Ac3 Fe7 5. Fg5 h6 6. Fh4 O-O 7. e3 b6 8. Vb3 Fb7 9. Fxf6 Fxf6 10. cxd5 exd5 11. Kd1 Ke8 12. Fd3 c5 13. dxc5 Ad7 14. c6 Fxc6 15. O-O Ac5 16. Vc2 Ve7 17. Fb5 Fxb5 18. Axb5 Ked8 19. Abd4 Ae6 20. Vb3 Kac8 21. Kd2 Kc4 22. Vd1 Axd4 23. Axd4 Fxd4 24. Kxd4 Kxd4 25. Vxd4 Ve4 26. Kc1 Vxd4 27. exd4 Ke8 28. Şf1 Ke4 29. Kc8+ Şh7 30. Kc7 a5 31. Kxf7 Kxd4 32. Şe2 Kb4 33. b3 a4 34. Kf3 axb3 35. axb3 g5 36. h3 Şg6 37. Şd2 d4 38. Şc2 Kb5 39. g4 h5 40. Şd2 hxg4 41. hxg4 Kb4 42. Şe2 Şg7 1/2-1/2

Anand,V-Ivanchuk,V ECO C78, Ruy Lopez, Kanat

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. O-O b5 6. Fb3 Fb7 7. Ke1 Fc5 8. c3 O-O 9. d4 Fb6 10. Fe3 exd4 11. cxd4 Aa5 12. Fg5 Axb3 13. axb3 h6 14. Fh4 g5 15. Axg5 Axe4 16. Axe4 Vxh4 17. Abc3 Şh8 18. Ac5 Fc6 19. g3 Kg8 20. Ke5 Kg4 21. A5e4 Kag8 22. f3 K4g6 23. Şg2 d6 24. Kf5 Fd7 25. Kxf7 Fe6 26. Şh1Kxg3 27. Axg3 Fxf7 28. Ace4 d5 29. Af5 Vf4 30. Aeg3 Fe6 31. Ae7 Kg7 32. Ac6 Fh3 1/2-1/2

Kramnik,V-Anand,V ECO D43, Kabul Edilmeyen Vezir Gambiti, Yarı Slav

1. Af3 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 d5 4. d4 c6 5. Fg5 h6 6. Fh4 dxc4 7. e4 g5 8. Fg3 b5 9. Fe2 Fb7 10. e5 Ah5 11. a4 a6 12. Axg5 Axg3 13. Axf7 Şxf7 14. fxg3 Şg8 15. O-O Ad7 16. Fg4 Ve7 17. Ae4 Kh7 18. Ad6 Kb8 19. b4 h5 20. Fh3 Fh6 21. Şh1 Fg5 22. Vc2 Kg7 23. Ve2 Fa8 24. Vxh5 Kf8 25. Ae4 c5 26. Axg5 Fd5 27. Af3 cxb4 28. axb5 axb5 29. Ah4 Vg5 30. Kxf8+ Axf8 31. Ve8 Kf7 32. Af3 Vg6 33. Vxb5 b3 34. Kf1 Vd3 35. Şg1 Ve3+ 36. Şh1 c3 37. Fxe6 Fxe6 38. d5 Kxf3 39. gxf3 Fh3 40. Vc4 Fxf1 41. Vg4+ Şh7 42. e6 Ag6 0-1

Beliavsky,A-Gelfand,B ECO A32, İngiliz, Simetrik V

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. g3 c5 4. Af3 cxd4 5. Axd4 Fb4+ 6. Fd2 Fe7 7. Fg2 Ac6 8. Fc3 O-O 9. O-O d5 10. Ad2 Vb6 11. cxd5 Axd5 12. Af5 Axc3 13. Axe7+ Axe7 14. bxc3 Kd8 15. Vc2 Vc7 16. Ae4 Fd7 17. Ag5 Ag6 18. Fe4 Fc6 19. h4 Fxe4 20. Vxe4 Af8 21. a4 h6 22. Af3 Ad7 23. a5 Kac8 24. Kfd1 Af6 25. Kxd8+ Kxd8 26. Ve5 Kc8 27. Vxc7 Kxc7 28. a6 bxa6 29. Kxa6 Ad5 30. c4 Ab6 31. Ad2 Axc4 1/2-1/2

Açılış Ansiklopedisi

Bu aydan başlayarak sizlere satranç açılışlarını sunmaya başlıyoruz. ECO (Encylopedia of Chess Openings), Satranç Açılışları Ansiklopedisi'ne dayanarak verilen bu açılışlar tarih boyunca karşılaşılmış pek çok açılış türünü içeriyor. Farklı açılış standartlama kodları olsa da genelde ECO kodlu açılışlar dünyada ağırlıklı olarak kabul edilmekte ve turnuva oyunları bu kodlarla belirlenmektedir. A, B, C, D ve E kodlarıyla belirlenen açılışların birçoğu, o oyunu ilk kez oynayan, oyunun oynandığı turnuva ya da o oyuna karşılık yeni hamlelerle karşılık veren kişinin ve bu açılışların benimsenmesiyle isimlerini alıyor. Size bu köşemizde ECO olarak kodlanan açılışları vereceğiz. Bu ayki açılışlar genelde az olarak kullanılan daha çok tarihsel değerleri olan açılışlardır. Gelecek aylarda önemli açılışlara geldikçe, bu açılışlarla ilgili varyantlar, oyunlar ve hangi oyuncuların neden o açılışları seçtiği üzerine bilgiler sunacağız. Ancak B20 koduyla belirlenen Sicilya açılışı, devam yolları ve varyantları üzerine ansiklopedilerin yazıldığı da bilinmelidir. Amacımız sizleri ECO kodlarından haberdar ederek satrancın en önemli bilgilerinden biri olan açılış teorisi üzerine kendinizi geliştirmenizi sağlamak.

ECO A00

[ECO A00] Durkin atağı
1. Aa3
[ECO A00] Anti-Borg açılışı
1. h4
[ECO A00] Gedult açılışı
1. f3
[ECO A00] Hammerschlag
1. f3 e5 2. Şf2
[ECO A00] Van't Kruijs açılışı
1. e3
[ECO A00] Amsterdam atağı
1. e3 e5 2. c4 d6 3. Ac3 Ac6 4. b3 Af6
[ECO A00] Mieses açılışı
1. d3
[ECO A00] Venezolana açılışı
1. d3 c5 2. Ac3 Ac6 3. g3
[ECO A00] Mieses açılışı
1. d3 e5
[ECO A00] Valencia açılışı
1. d3 e5 2. Ad2
[ECO A00] Saragossa açılışı
1. c3
[ECO A00] Ware açılışı
1. a4
[ECO A00] Crab (Yengeç) açılışı
1. a4 e5 2. h4
[ECO A00] Anderssen açılışı
1. a3
[ECO A00] Dunst açılışı
1.Ac3
[ECO A00] Novosibirsk açılışı
1.Ac3 c5 2. d4 cxd4 3. Vxd4 Ac6 4. Vh4
[ECO A00] Dunst açılışı
1.Ac3 e5
[ECO A00] Battambang açılışı
1.Ac3 e5 2. a3
[ECO A00] Amar açılışı
1. Ah3
[ECO A00] Amar gambiti
1. Ah3 d5 2. g3 e5 3. f4 Fxh3 4. Fxh3 exf4
[ECO A00] Clemenz açılışı
1. h3
[ECO A00] Global açılışı
1. h3 e5 2. a3
[ECO A00] Grob atağı
1. g4
[ECO A00] Grob: spike (diken) atağı
1. g4 d5 2. Fg2 c6 3. g5
[ECO A00] Grob: Fritz gambiti
1. g4 d5 2. Fg2 Fg4 3. c4
[ECO A00] Grob: Römford karşı-gambit
1. g4 d5 2. Fg2 Fg4 3. c4 d4
[ECO A00] Benko açılışı
1. g3
[ECO A00] Benko açılışı: tersten Alekhine
1. g3 e5 2. Af3
[ECO A00] Lasker simultane özel
1. g3 h5
[ECO A00] Polish (Polonya) açılışı
1. b4
[ECO A00] Polish (Polonya): Outflank varyasyonu
1. b4 c6
[ECO A00] Polish (Polonya): Tübingen varyasyonu
1. b4 Ah6

Karatepe ve Çayönü'ne Sevdalı Yürek: Halet Çambel

Halet hocayı TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinin 359 sayısının sayfaları arasında görünce içimi inanılmaz bir sevinç kapladı. Çünkü, gerek bilim insanı olarak, gerekse bir Cumhuriyet kadını olarak Halet Çambel parmakla sayılabilecek örnek değerlerimizdendir. Öğrencilerinin üzerinde bıraktığı etkinin yanında bulunduğu her toplumda kalıcı izler bırakmayı başaran, ender kişilerden biridir. Eğer Toroslar'da ya da Ergani Ovası'nda "Halet Hoca" adını söylerseniz, insanların yüzünü hoş bir esintinin kapladığını görürsünüz. Nüfus kağıdına göre Halet Çambel 1916 yılında babasının resmi görevle bulunduğu Berlin'de doğdu. Ancak, Diyarbakır/Ergani'de sorarsanız, o Hilarlıdır, Adana'da ise İnce Memed'in doğduğu topraktan, Karatepelidir.

O yanlızca bir yazı bilimci de değildir. Eğitimden sağlığa, hukuktan ekonomiye herkesin akıl danıştığı, yüzü güleç, yüreği sıcak bir bilgedir. Okulda yetiştirdiği öğrenciler dışında, yılın belli dönemlerinde, kısacık zaman dilimlerinde de olsa, gittiği yerlerde yetiştirdiği öğrencileri de vardır. 1996'da yılın çevreci genci seçilen, yeşil ve ekolojik çalışmalara uluslararası katkıda bulunan Ümit Öztürk Halet Hoca'nın yaşam okulunda yetişen öğrencilerden biridir.

Halet Çambel'in en güzel yönlerinden biri olan yöre insanıyla kaynaşma girişimi Karatepe'de de meyvelerini verdi. Kazıya gittiği her yere çağdaşlığın aydınlık yüzünü taşımaya çalışan Halet Çambel ve ekibi bir kazıbilimci gibi çalışmanın yanında, öğretmenlik, sağlıkçılık, hukukçuluk, barış elçiliği gibi görevleri de üstlenir. Karatepe'de ölen bir kültürü de yeniden diriltmeyi başaran Halet Çambel, doğal kök boyalarla dokunan "Karatepe kilimleri"ni uluslararası alana taşıdı. Köyde okul yapımı, sanat kursu, orman bölge yapıları, hizmet evleri yapılmasını sağlayan Halet Çambel, bu gücünü Atatürk kuşağından olmaktan aldığını her zaman dile getirir.

Halet Çambel örnek bir Cumhuriyet kadınıdır. Atatürk'ün miras bıraktığı bilim ve akılı rehber edinmiştir. Atatürk'ün ölümünden kısa süre önce yaptığı bir konuşmasında dile getirdiği düşüncesi sanki Halet Çambel'i anlatır. *"Herhangi bir kimsenin yaşadıkça kıvançlı ve mutlu olması için gereken şey kendisi için değil, kendisinden sonra gelecekler için çalışmaktır. Hayatta tam zevk ve mutluluk ancak gelecek kuşakların onuru, varlığı ve mutluluğu için çalışmakta bulunabilir."*

Mersin Üniversitesi'nde fahri doktorasını alırken yaptığı konuşma, prehistorya alanında karanlıkları aydınlatmaya çalışan bir bilim adamının Cumhuriyet aydınlanmasını karanlığa gömmeye çalışanlar karşısında da suskun kalmadığının açık bir kanıtıdır. Halet Çambel, "gözlerini kapayıp görevini yapan"lardan olmayan bir aydındır. Mütevazi, medyatik olmaktan kaçınan, bir iş bile yapmadığı halde bin iş yapan yaygaracıların tersine bin iş yapıp bir tanesini bile kişisel çıkarları için kullanmayan biridir.

Halet Çambel özel yaşamında da Türkiye toplumu için örnek sayılabilecek bir birlikte yaşamı sürdürmeyi başaran biridir. Şair, mimar ve son olarak da sinema oyunculuğu ile her zaman gündemde kalmayı başaran Nail Çakırhan "Bir Kadın Telakisi" adlı şiiri Cumhuriyet kadınlarını, Halet Çambelleri anlatır: *"Kimi der ki kadın,/ Uzun kış gecelerinde,/Serip bir döşek gibi/ Yatmak içindir./Kimi derki kadın,/Yeşil bir harman yerinde/ Dokuz zilli bir köçek gibi/ Oynatmak içindir/ Kimi der ki, hamur yoğurur,/Kimi der ki, çocuk doğurur/Her ağızdan bir söz./ Kimi der ki ilk göz ağrım/Kimi der ki onunla dolu bağrım,/ Kimi der ki, bunca yıldır yaşıyorum/ayalimdir/Kimi der ki, boynumda taşıyorum/vebalimdir./Ne bu/Ne şu/ne şöyle./ne böyle/ ne köçek/ne ayal/ne vebal.../O benim/Kollarım, bacaklarım, dudaklarım/Ve başımdır/ Yavrum, anam, öz kardeşim/Karım / Kavga yoldaşımdır/ Hayat arkadaşımdır.*

Halet Çambel, Cumhuriyet'in, kazıbilimin, toplumsal yaşamın tanığı ulu çınarlarımızdandır. Sadece Türkiye ölçeğinde değil, örneğin kazı bilim alanında devrimler yapan çalışmaları ile tanınan Robert J. Braidwood gibi değerli bilim adamları ile ortak çalışmalar yapan, Prof. Dr. Ufuk Esin, Prof. Dr. Mehmet Özdoğan gibi bilim insanlarını yetiştirerek "Benden sonra tufan" demeyen bir güzide bilim adamımızdır.

Bilim ve Teknik'i ona yer verdiği için kutluyor ve dergi arcılığı ile sevgi ve saygılarımızı gönderiyoruz.

Yaşar Öztürk
(Arkadaş Çevre Grubu Sözcüsü) Silifke

En Çok Okunan Dergi

Bilimin Türkiye'deki tek öncüsü TÜBİTAK'a ve tüm çalışanlarına başarılar dilemek istiyorum. Klasik öykülere artık gerek yok sanırım. Şöyleki geçen gün gazetede okuduğum bir yazıda, Bilim ve Teknik dergisinin Türkiye'de en çok satılan dergi olduğu, Popüler Bilim Kitapları'nın da satış rekorları kırdığını öğrendim. Zaten şüphem yoktu. Medyada bunu onaylamış. Bilim ve Teknik dergisinin bunu hiçbir reklam ve ilgi çekme politikası gütmeden başarması da görüşümü perçinliyor.

Ağustos 97 sayısında verdiğiniz Mars posterini çok yerinde buldum. Devamı gelirse sevinirim. Örneğin, kapsamlı bir Güneş Sistemi posteri olabilir. Daha önce de belirttiğim bir fikir olarak Popüler Bilim Kitapları yanında çeşitli uzay ve bilimsel posterler yayınlanabilir. Böylece dergiye ek bir külfet gelmez.

Dinçel Taşpınar
İzmit/Kocaeli

Gerekirse 18 Yıllık Eğitime de Evet

Bu güne değin insanoğlu sürekli gelişmiş; silindir gövdeli ağaçtan, tekerleğe, oradan kağnıya ve şimdilik, geliştirilmiş uzay istasyonlarına ulaşmışız. Mağara şekillerinden, ceylan derisi, papirüs, kalem, matbaa, fotokopi derken faks aletini bulmuşuz, yaratmışız (yıl 1997 itibariyle).

Mektuplaşmak isteyenler...

Psikoloji-Şiir
Ömer Faruk Gökbayrak
Şairbaki sok. Altıntepsi
Mah. No:29/I 34000
Bayrampaşa- İstanbul

Bilgisayar ve İngilizce
Miraç Yazıcı
Fenk mah.
Emlakbank Krş. 1/A
55600
Terme-Samsun

Uçak Mühendisliği ve Tasarımı
Cevat Tosun
Vahap Çakmak
Haydarlı sok. Selçuk Apt.
B Blok No:33 Sivas

Satranç
Mehmet Yılmaz
Kuleli Askeri Lisesi
3.sınıf Amirliği 3. Kısım
Çengelköy-İstanbul

Bilgisayar
Barış Yeter
ODTÜ 8. Yurt 515/4
Ankara

İngilizce-Genel
B. Gültekin Sınır
275/14 Sok. No:4 D:1
Bornova-İzmir

Geometri-Astronomi
Bülent Çelebi
Çayır Sok. No:96
Kdz/Ereğli - Zonguldak

İngilizce
Gökhan Özen
Jandarma Bölge Kom.
Sosyal Tesisler Müd.
21255 Diyarbakır

Genel
Kadir Berk
Başbakanlık
Toplu Konutlar
Sutek Blok. 9. sok.
Zafer Apt. 3/12
06793-
Eryaman-Ankara

Uzay çağı, bilgi çağı diyoruz, yaşadığımız çağa. Ne yazık ki bir kısım insanımız geleceğimiz olan çocuklarımızın 8 değil sadece 5 yıl eğitilmesinin gerekliliğini(!) savunuyor. Hem de bunu bahane ederek, şeriat çığlıkları atarak.

Ulu önder Atatürk'ün kurduğu bu ülkenin sahipleri olarak, günümüzde bireyin birey özelliklerini taşıyabilmesi, toplumumuzun çağı yakalayabilmesi için 8 yıl okumanın gerekli olduğunun bilincindeyiz. Gerekirse 18 yıl, bilime, çağa, insana uygun eğitime seve seve hazırız. Çünkü, çocuklarımızın çağın gerisinde kalmasını istemiyoruz. Çünkü, eğitimin, bir ulusun hür ve bağımsız olmasını sağlayan temeli oluşturduğuna inanıyoruz.

Bizim asıl üzerinde durmanız gereken sorun, 8 yılla birlikte eğitim yönteminin, bilginin, hurafe ve hikayeler yerine bilim ve gerçeklerin, içeriğin, kalitenin... nasıl yükseltileceğini tartışmamız olmalıdır. Bilim ve Teknik dergisinin ülkemiz insanlarına bu uğurda yaptığı hizmetlerden dolayı tüm emeği geçenlere saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayrettin Ünsal
Nevşehir

Bir Sporcunun İsteği

Yaklaşık 4 yıldır Bilim ve Teknik dergisini okuyorum. Benim de sizden bir istediğim var. Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencisi olarak sporun her türü ile ilgi yazılara meraklıyım. Siz de bu merakımı gidermeme 1994, 1995 ve 1996 yılındaki yazılarınızla yardımcı oldunuz. Ama nedense 1997 yılında sporla ilgili yazılar yazmadınız.

Umarım bu isteğimi dikkate alır, beni de bu konularla ilgili merakımdan kurtarırsınız. Şu ana kadar yapmış olduğunuz çalışmalardan dolayı size teşekkür ediyorum ve yeni yayınlarınızda önerilerimizi dikkate alarak daha başarılı olacağınıza inanıyorum.

Ali Gülpınar
Antalya

Okumak Yaşadığını Hissetmektir

Yaşamın güzelliklerinden biri de okumaktır ve okumak Bilim ve Teknikle olunca bir başka güzel oluyor. Bilim ve teknoloji ile iletişimimizi sizin sayenizde sağlıyoruz. Teknolojik gelişmelerde ne derecede olduğumuzu ve bilimsel yayınları en iyi bir biçimde, doğru olarak sunduğunuz için tercihimiz Bilim ve Teknik dergisi oluyor. Seçmiş olduğunuz konular, bu konuların en ince ayrıntılarına kadar açıklanması ve derginin tasarımı hep çok mükemmel. Bunlar, derginizi okurken ayrı bir zevk katıyor. Benim istediğim ise, Elektronik Dünyası köşesini biraz genişletmeniz. Ayrıca, matematik konularını, özellikle fizik ve kimya yasalarına değinilmesini istiyorum.

Mesut Şirem
Karacabey/Bursa

Bilim ve Teknik'i Okumanın Ayrıcalığı

Bu sayınızı da, diğer bütün sayılarda olduğu gibi, büyük bir zevkle okudum. Kendimi size çok yakın hissettim ve yazmak istedim. Bilimin ne kadar önemli olduğunu bu güne ve gelecek nesillere taşıyorsunuz. Ben kimyagerim. Fakültede bilimsel çalışmalara katılırken dünyadaki çalışmaları da derginizden takip ediyordum. Hem güncel, hem de geçmişten bilgiler vermeniz harika bir olay. Derginiz, hocalarımıza ve bütün bilim adamlarına ne çok şey borçlu olduğumuzu gösterdi.

Özellikle, Türk bilim adamlarını tanıtmanız çok iyi. Çevremde benden daha genç olanlara bunları örnek veriyorum ve derginizi okumaları için tavsiyede bulunuyorum. Yarınlarımız gençlerin olacağı için, onların daha bilinçli ve yeni gelişmelerden haberdar olması gerektiğine inanıyorum. "En yararlı alışkanlık: Bilim ve Teknik'i almak ve okumaktır." diyorum.

Bu aralar psikolojik hastalıklara pek yer vermiyorsunuz. Sizden ricam, bu konularda yapılan çalışmalardan bilgi vermenizdir. Bir gazetede hiperaktif çocukların tedavişinin kesin yapıldığına dair bir yazı okumuştum. Hatta bu yöntem Amerika'da geliştirilmiş ve bir Türk bilim adamı tarafından Türkiye'ye getirmiş. Bu konuda nereden bilgi alacağımı bilemiyorum. Aklıma siz geldiniz. Bu konudaki çalışmalar hakkında aydınlatırsanız çok sevinirim.

Henise Ünal
Kızılay/Ankara

Bilim ve Teknik CD'si

Suphi Koyuncuoğlu Ortaokulu'nda okuyorum. 13 yaşındayım. Derginizi Ekim 1996 sayısından beri alıyorum. Ayrıca beni bu dergi ile tanıştıran fen bilgisi öğretmenim Ali İhsan Öz'e buradan tekrar teşekkür ediyorum.

Bilim ve Teknik dergisi bence her yaş grubundan insanın okuyup anlayabileği, çok yönlü bir dergi. Bu dergiyi okumadan önce bilimsel araştırma ve deneylere fazla bir ilgi duymazdım. Ancak, dergiyi bir kez okuduktan sonra birçok konuya bakış açımda büyük değişiklikler oldu. Kendimi birden bire bilimin içinde hissettim. Bilime ve bilimsel konulara olan ilgim arttı. Benim bir de önerim var. Belirli aralıklarla derginizin CD-ROM'unu çıkarın. Bunların arşivlenmesi daha kolay olup, arkadaşlarımızla İnternet yardımıyla dergideki konular üzerinde tartışıp, görüntülü olarak bilgi alış-verişinde bulunabiliriz.

Neyra Ataer
Bornova/İzmir

Bir Astronomi Tutkunundan

Salihli Sekine Evren Anadolu Lisesi ortaokul ikinci sınıf öğrencisiyim. 13 yaşındayım. Bilime ve özellikle de astronomiye karşı büyük bir ilgim var. Her ne kadar öğrenimimi bilgisayar mühendisliği üzerine yapmak istesem de astronomi konusunda da kendi kendimi yetiştirmek istiyorum. Her şeyden önce İstanbul gibi büyük bir kentte oturmadığım için, kendimi -bazı yönlerden- şanssız sayıyorum. Astronomi ile ilgili konferanslara, bilim fuarlarına gidebilmeyi o kadar isterim ki.

Astronomik gözlemlere gelelim. O açıdan da şanssızım. Mali olanaklarımız sehpasız bir dürbünden fazlasına izin vermiyor. Olanaklarımın yetersizliğini düşündükten sonra önce çeşitli kitaplar okuyup bilgimi artırmaya, daha sonra da uygun şartları beklemeye karar verdim. Derslerimin yoğunluğu nedeniyle okumaya fazla zamanım olmadığını bildiğim halde TÜBİTAK yayınlarının "Genç Bilimadamına Öğütler" ve "Gezegenler Klavuzu" adlı iki kitabını aldım. Bilim ve Teknik dergisinin astronomi sayfasını önceden beri takip ediyorum. Şu anda elimde bir dürbün (sehpasız), bir gök haritası, bir ay haritası ve o ayın Bilim ve Teknik dergisinden başka bir şey yok. Geçen yaz tatilin başında küçük, renkser mercekli teleskop yapmıştım. Daha sonra, 12 cm çapında bir çukur ayna alarak daha üstün bir alet yapmaya başladım. Plânını bitirdim.

Gezegenler Kılavuzu kitabını okurken bir şey gözüme çarptı: Kitabın İngiliz yazarı Patrick Moore, İngiltere'deki astronomi ve gözlem derneklerinden, bu konudaki dergilerden ve çeşitli harita katoloğlarından bahsetmişti kitabının arka bölümlerinde. Düşündüm de, gerçekten güzel bir uygulama. Ben kendi çevremi iyice araştırdım, ancak astronomi ile ilgili herhangi bir yayın bulamadım.

İşte benim sizden iki ricam olacak: Bilim ve Teknik dergisinde astronomiye biraz daha fazla yer vermeniz ve eğer Türkiye'de yukarıda anlattığım tipte yayın ve organizasyonlar yoksa, sizin TÜBİTAK olarak lider olmanız. Eğer varsa, siz bunların bir listesini ve yayınları nereden temin edeceğimizi, organizasyonlara nasıl üye olacağımızı açıklamanızdır.

Öncel Acar
Manisa

Yayın Dünyası

Özgür Tek



Prozac Toplumu
Elizabeth Wurtzel
Çeviri: Mefkure Bayatlı
İletişim Yayınları
İstanbul 1997
360 sayfa

Modern toplumun yan ürünlerinden biri depresyon. Çözümü ise yine modern toplumun sağaltıcıları olan ilaçlar, uyuşturucular olarak karşımıza çıkıyor. Bunlar ise depresyonu besleyip yeniden üretiyor. Kitapta, bu kısır döngü içinde kaybolmuş New Yorklu alt-orta sınıftan hayata dâhi çocuk olarak başlamış Yahudi bir genç kız kendi hayatını anlatıyor. Bunalımlar, sıkıntılarla karabasana dönüşen bir hayatın öyküsü modern toplumun dokusundan da bir kesit sunuyor bizlere.



Yüzüklerin Efendisi
J.R.R. Tolkien
Çeviri: Ç. Erkal İpek
Metis Yayınları
İstanbul 1997
496 sayfa

Tolkien, Hobbit kitabıyla büyülerin, sihrin, cücelerin, elflerin, ejderhaların olduğu, olabildiğine uzanan yeşil ormanların içinde silahlı yaratıkların beklediği, mağaralarda, yeraltında yaşayan toplulukların bulunduğu bir dünya yaratmıştı. Yüzüklerin Efendisi ise bu dünyayı bütün ayrıntılarıyla bize sunan üç ciltlik bir eser. Son yılların en çok okunan yüz kitap arasında en başta gelen bu eser; bilimkurgu, fantazi, polisiye, bestseller ya da ana-akım demeden tüm edebiyat türleri arasında tartışmasız bir önderliğe sahip. Uzun bir yolculuk, bir büyüme öyküsü, fedakârlık ve dostluk, hırs ve ihanet üzerine bir roman. İlk cilt olan Yüzük Kardeşliği'ni, İki Kule ve Kralın Dönüşü izleyecek. Fantazi akımına yabancı olan Türk okurunun kitabı çok beğeneceğini umuyoruz.



Bilim Tarihi
S. Tekeli, E. Kâhya, M. Dosay, R. Demir, H.G. Topdemir, Y. Unat
Doruk Yayıncılık
Ankara 1997
280 sayfa.

Doruk yayıncılık tarafından yayınlanan kitap kütüphanelerimizdeki önemli bir eksikliği dolduruyor. Müfredat programında olmadığı halde orta öğretimdeki bilim tarihi derslerinde okutulması için hazırlanmış olan kitap, bilim, bilimin yöntem ve tarihini kısaca belirttikten sonra, yazılı tarih öncesi çağlardan başlayarak yakınçağa kadar bilimi, bilimadamlarını, teorileri, kurumları inceliyor. Cumhuriyet döneminde Türkiye'de bilim ve bilimsel kurumlar, bilim adamlarını da sunan kitapta bilim tarihi üzerine bir inceleme, İskenderiye rönesansı, Goethe'nin ilim cephesi, Bilim tarihi perspektifi içinde bilgi ve bilim gibi çeşitli ilginç, zevkli yazılar da var. İçeriği ve anlatımıyla kolay ve zevk alınarak okunan bir kitap.



Yanlış Okumalar
Umberto Eco
Çeviri:Mehmet H.Doğan
Can Yayınları
İstanbul 1997
168 sayfa

Umberto Eco'nun Il Verri dergisinde yazdığı makale, deneme hatta kendisinin belirttiği gibi benzek (pastiche)'lerden derleme kitap, Eco'nun düşünce dünyasındaki yaptığı gezintileri içeriyor. Komik, garip, karışık, bir konuyu, kavramı, olguyu hiç beklenmeyen başka bir kavramla, olguyla birleştiren benzekler, günlük yaşamın düşünce biçimini ve yazın dilini tersyüz etme özelliğini içinde taşıyor. Kitapta yine Eco'nun derin ve tartışmasız bilgisinin ortaya konulduğu görülüyor. Nabokov, Shakespeare, Husserl, Heidegger, Adorno ve birçok İtalyan yazarla bezenmiş benzekler, kimi zaman sinir bozucu olan Eco'nun bilgisini komik, grotesk bir biçimde ortaya koyuyor. Yapılan yanlış okumalarla farklı bir dünya kuran Eco, yine aynadan yansıyan bu dünyaya Eros okları gönderiyor. Kimi zaman can yakıcı, kimi zaman aşk, tutku yüklü.



Veba
Osmanlı İmparatorluğu'nda (1700-1850)
Daniel Panzac
Çeviri: Serap Yılmaz
Tarih Vakfı Yurt Yay.
İstanbul 1997
323 sayfa

Veba yüzyıllar boyunca Osmanlı tebaasını kırıp geçirmiş ve acı vermiş bir illet. Kitap vebayı tanımladıktan sonra bu hastalığın neden ve nasıl yayıldığını anlatıyor. Örneğin, kışın Osmanlıların çok sevip kullandıkları kürk vebayı insana bulaştıran pirelerin yuvası olduğu için hastalığın yayılmasında büyük bir etken.

Müslüman ve gayrimüslim Osmanlı tebaasının salgın karşısındaki tavırları, inançları da çok ilginç. İzmir'deki Fransa konsolosu 1778'de çıkan veba salgını hakkında şöyle yazıyor: "Dinleri yüzünden bu acımasız hastalığı bir kader olarak kabul eden ve etkilerinden kaçmayan Türkler günde yüz elli kurban veriyor." Balkanlar'dan Erzurum'a, Magrip'ten Maşrık'a bireylerin ve devletin aldığı önlemler, Venedik, Marsilya, Şam, İstanbul ve daha birçok şehrin konsolosluk raporları, sağlık görevlilerinin yazışmaları ve binlerce kaynak taranarak yazılan kitap, yüz elli yıllık bir dönemi tanıklara dayanarak anlatan bir toplumsal tarih sunuyor.



En Son Kale
1967'de Hugo ve Nebula ödülleri alan Jack Vance'in eseri, uzak bir gelecekte, uzmanlaşmanın insanlığın hayatta kalma dürtüsünü yok etmesini ve buna karşı çıkan isyanı anlatıyor.



Buluntu Şiir
Geçtiğimiz yıllarda yayınlanan, Levent Kavas'ın derlediği bu kitabı yeni bulduk. Karşılaşılıp geçilecek bir kitap olmadığı gibi aranılıp bulunacak bir kitap.



Kara Defter
Lawrence Durrel'in ele aldığı defterler, bir tür günce, ruhsal ve cinsel serüven. Durell'in güzel, heyecanlı, ığrenç, acımasız anlatımı ve diliyle hayatın kendisi.



Bilim Tarihinde Yöntem
Tarih kavramının giderek genişlemiş ve diğer disiplinlere de yayılmıştır. Kitap, bilim tarihinin yapısı, yöntemi ve bilim tarihinin tarih bilincine etkisi üzerine.



İnsan Arkadaşınındır
Hüseyin Peker, yıllar süren şiir yolculuğunu ilk kez bir kitapla okuyucusuna sunuyor. Aşka ve hayata dair şiirler.



Kelebek ve Dalgıç Giysisi
Tek gözü dışında vücudunun tüm organlarının işlevini yitiren yazar, bu gözünü kullanıp iletişim kurarak insan hayatı, umudu ve yaşamı üzerine bu kitabı yazmış.



Bir Bakışta Microsoft Word 97
Arkadaş Yayınevi'nin bilgisayar programlarını kullanmada yardımcı kitapları sürüyor. Word 97 kullanımı hakkında kolay hızlı bir ulaşım kitabı.



Irkçılık, Modernite ve Kimlik
Batının komünizm korkusunun yerini ırkçı ve etnik milliyetçilikler aldı. Toplumun bu ortam içinde değişimi ve kimliğini inceleyen bir kitap.